

Œ U V R E S

DE M. L'ABBÉ SPALLANZANI.

- T O M E S E C O N D .

25 JUL 53

100-100000-100000

100-100000-100000

OPUSCULES
D E
PHYSIQUE,
ANIMALE ET VÉGÉTALE,

Par Mr. l'Abbé SPALLANZANI,

Professeur Royal d'Histoire naturelle dans l'Université de Pavie, Membre de la Société Royale de Londres, des Académies des Curieux de la Nature, de Berlin, de Stockholm, de Gottingue, de Bologne, de Sienné, &c. &c.

Augmentés de ses Expériences sur la DIGESTION de l'Homme & des Animaux ; traduits de l'Italien.

Par JEAN SENEBIER,

Bibliothécaire de la République de Geneve.

On y a joint plusieurs Lettres relatives à ces Opuscules, écrites à Mr. l'Abbé SPALLANZANI par Mr. CHARLES BONNET & par d'autres Naturalistes célèbres.

T O M E S E C O N D.


A P A V I E,

Et se trouve à Paris chez PIERRE J. DUPLAIN,
Libraire, Cour du Commerce, rue de l'ancienne
Comédie Française.

M. DCC. LXXXVII.

OPUSCULES

PHYSIQUES

ANNUAIRE

DE LA

REPUBLICQUE

FRANCOISE

ANNEE

1793

PAR

LE

CONSEIL NATIONAL

DE LA

REPUBLICQUE

FRANCOISE

ANNEE

1793

PAR

LE



OBSERVATIONS

ET

EXPÉRIENCES

FAITES

SUR LES ANIMALCULES
DES INFUSIONS.

SECONDE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

Description des petits Vers spermaticques
de l'Homme & de divers Animaux.

- I. *Phénomènes observés dans les petits Vers spermaticques de l'Homme.*
- II. *Du Cheval*
- III. *Du Taureau.*
- IV. *Du Chien.*
- V. *Du Lapin.*
- VI. *Du Bélier.*

Tome II.

- 2 *Observations & expériences*
VII. *Des Poissons.*
VIII. *Des Salamandres aquatiques.*
IX. *Des Grenouilles.*

LA Liqueur féminale, lorsqu'on la tire d'un Cadavre humain, ressemble, par sa couleur & sa consistance, à du Lait qui se coagule (a). Quand on l'observe avec une Lentille, on n'y distingue rien, à cause de son opacité; mais lorsqu'elle a commencé à se dissoudre, & qu'elle a perdu sa blancheur, elle prend la couleur de l'eau dans laquelle on a délayé un peu de Savon : on y observe alors, avec une Lentille qui n'est pas bien forte, des parties dont la figure est irrégulière, qui ont un mouvement semblable à une ébullition lente & obscure. Avec une Lentille forte, je remarquai que ces parties étoient mues par des Corpuscules infiniment plus petits, dont la figure étoit globuleuse; ils avoient chacun comme une espèce de fil ou un court appendice. *Pl. III. Fig. I. AAAA.* Il est évident que les parties les plus grosses de la liqueur féminale recevoient leur mouvement des Corpuscules globuleux, puisqu'on ne les voyoit se mouvoir que lorsqu'elles en étoient heurtées. Les Corpuscules avoient deux mouvemens, l'un d'oscillation, qui les faisoit aller de gauche à droite & de droite à gauche, & qui faisoit courber

(a) 21 Décembre le Thermometre étoit à 7 degrés au-dessus de 0.

l'appendice comme un Arc, soit d'un côté soit de l'autre : le second mouvement étoit progressif, & le petit Ver se transportoit par son moyen en avant, pendant qu'il oscilloit. En les voyant se mouvoir de cette manière, on croiroit que ces petits Vers sont aveugles, ils se heurtent contre tous les obstacles qu'ils rencontrent ; quand ils sont au milieu d'eux, ils s'agitent, ils y font mille contorsions jusqu'à ce qu'ils en soient dehors, ils suivent enfin la route où ils éprouvent la plus petite résistance : ou les voit toujours ainsi dans un mouvement continuel. Après 23 minutes, les mouvemens de progression & d'oscillation avoient diminué, ils diminuèrent même toujours davantage, & au bout d'une heure & demie le nombre des Corpuscules globuleux qui conserverent quelque apparence de mouvement, étoit extrêmement petit. En général, le mouvement progressif cesse avant le mouvement oscillatoire, de sorte qu'à la fin chaque Corpuscule se plie seulement de droite à gauche, & réciproquement ; mais ils restent presque fixes à la même place, jusqu'à ce que le mouvement oscillatoire finisse insensiblement lui-même.

Les Corpuscules, après avoir perdu toute apparence de mouvement, ne laissent pas de rester entiers dans la liqueur spermatique, & on les voit même beaucoup mieux alors, quand on délaye la liqueur féminale dans l'eau. On s'apperçoit ainsi que chaque Corpuscule n'est

A Observations & expériences

pas proprement globuleux, mais ovale, & que l'appendice qui le termine, est non seulement plus long qu'il ne paroît, mais encore qu'il n'est pas d'une largeur égale dans toute sa longueur comme un fil, mais qu'il grossit à mesure qu'il s'approche du Corpuscule. *Fig. I. BBB.* Quelle que fut la peine que je me suis donné, il me fut impossible de voir où cet appendice se terminoit, parce qu'il étoit trop plongé dans le Fluide. Quand les Corpuscules ont perdu le mouvement, l'appendice reste toujours placé en ligne droite, ou du moins il s'éloigne peu de cette ligne.

Lorsqu'on a gardé la liqueur séminale dans un verre de Montre pendant un jour, & même pendant un tems plus court, elle devient transparente, quoiqu'elle conserve cette qualité visqueuse qu'elle avoit d'abord : elle dépose un sédiment de matiere blanchâtre, qui représente au Microscope une masse de petits chiffons effilés.

La liqueur séminale s'étant dissoute plus tard que celle de l'observation précédente (a), j'en mis quelques particules dans de l'eau de Pluie : les autres eaux, mêlées avec la liqueur séminale, produisirent le même effet ; telles furent celles de Fumier, de Riviere, de Neige, de Glace, & même l'eau distillée. Je n'ai trouvé que la Salive qui pût conserver le mouvement

(a) 11 Janvier le Thermometre étoit à 2 degrés au-dessus de 0.

aux Corpuscules. On peut s'en servir indifféremment lorsqu'elle sort de la Bouche, ou lorsqu'elle est froide; je l'ai employée plusieurs fois pour continuer mes observations. Les Corpuscules oviformes que j'y ai alors trouvés, les Phénomènes qu'ils produisent sont parfaitement semblables à ce que j'ai dit dans les Observations précédentes.

Lorsque la petite goutte de liqueur se dessèche, tous les Corpuscules oviformes, sans en excepter aucun, perdent le mouvement; & comme elle se dessèche d'abord à la circonférence, c'est-à-dire là où le Fluide est le plus subtil, puis dans les parties qui suivent immédiatement en s'approchant du centre, de même les premiers Corpuscules qui deviennent immobiles, sont ceux de la circonférence, & ensuite ceux qui habitent les parties qui sont plus intérieures, & enfin ceux qui sont dans le centre de la goutte. Si on laisse tomber une goutte de Salive, ou de liqueur féminale sur la goutte qui s'est séchée, les Corpuscules oviformes ne reprennent pas leur mouvement, quoique l'humidité subsiste long-tems après. Les Corpuscules de cette observation ont cessé plutôt de se mouvoir. Au bout de 14 minutes ils se mouvoient très-lentement, & au bout de $\frac{3}{4}$ d'heure ils étoient dans un repos entier; à la fin ceux-ci n'avoient plus aucun mouvement progressif, quoiqu'ils conservassent encore un reste de celui qui est oscillatoire; de même lorsque les deux mouvemens eurent cessé, la

plupart des appendices de ces corps s'étendirent en droite ligne.

La liqueur féminale qui étoit coagulée en grande partie, quand je la tirai du Cadavre humain (a), est habitée alors par les Corpuscules que j'ai décrits. Il me parut dans une des précédentes observations, que parmi ces Corpuscules il y en avoit quelques-uns qui étoient un peu plus grands que les autres. Je craignois cependant de me tromper ; cette différence de grandeur pouvoit être produite par de très-petites parties de semence attachées aux Corpuscules dont j'ai parlé, mais je me suis assuré que cela n'étoit pas, parce que quand la liqueur féminale étoit parfaitement dissoute, ces Corpuscules ont conservé la même corpulence, quoique je les eusse fait passer dans une autre liqueur. *Fig. II. F F.* Les Corpuscules ont cessé de se mouvoir deux heures après que la semence eut été retirée du Corps.

La liqueur féminale de l'Homme (b) étoit semblable à du Lait prêt à se coaguler. J'en pris un petit grumeau pour l'examiner, il me fournit un Phénomène singulier. Je vis quatre Corpuscules oviformes attachés par le moyen de leurs appendices autour d'un grumeau qui se dissolvoit ; ils me parurent faire tous leurs efforts pour se débarrasser de cet obsta-

(a) 18 Février le Thermometre étoit à 7 degrés & demi au dessus de 0.

(a) 8 Mars le Thermometre étoit à 8 degrés & demi au dessus de 0.

cle : on les voyoit tantôt monter , tantôt descendre ; ils se tordoient à droite & à gauche , mais ils restèrent immobiles ; leur appendice décrivait quelquefois une Courbe , d'autres fois il s'étendoit en ligne droite : au milieu de ces contorsions , aussi nombreuses que variées , il y en eut un qui se délivra du petit grumeau , & qui commença à nager avec son appendice dans le fluide spermatique ; il avoit , comme les autres , les mouvemens d'oscillation & de progression : les trois autres Corpuscules firent la même chose l'un après l'autre , & ils parvinrent à se détacher peu-à-peu entièrement du petit grumeau.

La nouveauté du Phénomène me fit souhaiter de prendre d'autres molécules de semence qui ne seroient pas entièrement délayées , pour savoir si je trouverois d'autres Corpuscules oviformes dans les mêmes circonstances. Dans quelques unes les Corpuscules étoient libres , & on les voyoit nager dans la partie du grumeau qui se dissolvoit : je vis dans d'autres ces Corpuscules attachés avec leurs appendices à la partie du grumeau qui n'étoit pas encore dissoute , & qui faisoient , pour s'en débarrasser , toutes les contorsions dont je viens de parler. Je vis de même que , lorsqu'ils se détachent entièrement des Molécules spermatiques , ils se délivroient tous de ces liens , & ils se mettoient tous à nager ensemble dans le Fluide. Je trouvai quelque chose de plus : un des grumeaux étoit en partie filamenteux ,

& on voyoit plusieurs de ces Corpuscules oviformes enveloppés avec leur appendice autour de ces filamens ; malgré leur mouvement ils ne purent jamais se mettre en liberté. Dans cette semence le mouvement des Corpuscules dura pendant 2 heures & demie.

Lorsque je tirai la liqueur séminale du Cadavre humain (a), elle me parut déjà dissoute en très grande partie : plusieurs des Corpuscules oviformes surpassoient par leur grosseur celle des Corpuscules ordinaires. Mon but dans cette observation fut de voir, avec tout le soin possible, ce que j'avois vu dans le cours des observations précédentes ; je retrouvai précisément tout ce que j'avois déjà vu, à l'exception du Phénomène des Corpuscules attachés aux grumeaux ; mais il ne pouvoit avoir lieu ici, parce que la semence étoit entièrement coagulée. Au bout de 3 heures on y voyoit encore quelques Corpuscules s'y mouvoir.

Dans l'examen de cette liqueur séminale (b), qui fut d'abord un peu épaisse, je découvris, par hasard, un moyen de voir avec plus de commodité & de précision la forme des Corpuscules & celle de leur appendice ; je mis sur un Talc un grumeau de semence ; comme je ne pus l'observer nettement, à cause de son épaisseur, je le balayai avec un petit pinceau,

(a) 27 Mars le Thermometre étoit à 10 degrés au-dessus de 0.

(b) 15 Avril le Thermometre étoit à 12 degrés & demi au-dessus de 0.

mais le Talc ne fut pas si net, qu'il n'y restât quelque petit fragment de matiere spermatique qui s'y dessécha dans un instant. Je ne saurois dire pourquoi je pensai à observer de nouveau ce Talc avec mon Microscope, mais j'y découvris ce que je n'aurois jamais imaginé d'y trouver. J'y vis plusieurs vingtaines de ces Corpuscules oviformes : quoiqu'ils fussent immobiles, parce qu'ils étoient restés à sec, on les voyoit cependant très-clairement, ils étoient séparés les uns des autres & étendus sur le Talc sans aucun mélange avec la matiere spermatique : l'appendice qui s'étendoit tout droit dans quelques Corpuscules, & qui se courboit en Arc dans les autres, étoit chez tous à-peu-près de la même longueur, c'est à-dire qu'il étoit six fois plus long que le Buste du Corpuscule ; sa pointe n'est pas extrêmement aiguë, mais il grossit assez à mesure qu'il s'approche du Corpuscule, & on aperçoit nettement que le Corpuscule ou son buste ne fait qu'un tout avec l'appendice. Ce dernier, dans sa partie la plus grosse, est trois fois plus petit que le Corpuscule, & même davantage. Chaque Corpuscule oviforme a quelque ressemblance pour sa forme avec les globules rouges du sang, mais il est plus petit qu'eux. Les appendices, comme les Corpuscules, semblent composés d'une matiere homogène. *Fig. II, SSS.*

Après cet heureux événement, j'essuyai très-souvent le Talc où je mettois quelques gout-

tes de semence humaine, mais j'y vis toujours les Corpuscules avec la même précision; j'ajouterai qu'ils restent desséchés pendant plusieurs jours sur le Talc, sans que leur figure en soit altérée.

Ils ne perdirent le mouvement dans cette semence qu'au bout de 3 heures & $\frac{1}{4}$.

Je voulois procéder avec rigueur dans mes recherches; aussi il me paroissoit que les résultats que j'avois jusques ici, n'étoient pas suffisans pour donner aux Corpuscules oviformes le caractère de vrais Animaux. Nous n'avons pas effectivement cet ensemble de marques caractéristiques propres à décider leur Animalité. Nous pouvons sans-doute les nommer des Corpuscules qui se meuvent, ou qui ont un mouvement propre, car le témoignage des sens ne nous permet pas de croire que ce double mouvement d'oscillation & de progression soit l'effet de quelque cause extérieure. La suite de l'Ouvrage nous donnera des connoissances plus perfectionnées sur leur nature.

Ces observations m'ont découvert une autre vérité, c'est que la durée du mouvement dans ces Corpuscules, lorsqu'ils sont sortis de l'Animal, dépend, jusqu'à un certain point, de la chaleur de l'Atmosphère; à deux degrés au-dessus de 0, ces Corpuscules avoient perdu toute espèce de mouvement au bout de $\frac{3}{4}$ d'heure, à 7° au bout d'une heure $\frac{1}{2}$ à 7° $\frac{1}{2}$ au bout de deux heures; à 8° $\frac{1}{2}$ au bout de deux heures $\frac{1}{2}$; à 10° au bout de 3 heures, & à 12° $\frac{1}{2}$ seulement après 3 heures $\frac{3}{4}$.

Cette vérité me fit remarquer que le mouvement de ces Corpuscules duroit d'autant plus long-tems, que la chaleur de la saison augmentoit. Aussi ayant examiné le sperme humain dans les mois les plus chauds, pour savoir si l'on observeroit dans ces tems les Phénomènes que j'avois déjà vus, j'eus le plaisir de les revoir de la même manière : j'observai constamment que plus la chaleur étoit considérable, & plus la durée du mouvement dans les Corpuscules augmentoit, de manière qu'au milieu de l'Été le Thermometre étant monté à 22° , nos Corpuscules continuerent à se mouvoir pendant sept heures & trois quarts, & même pendant huit heures.

Tandis que cette chaleur dura, je variaï les expériences de cette manière : j'exposai à l'air d'une chambre, dont la chaleur faisoit monter le Thermometre jusqu'à $22^{\circ}\frac{1}{2}$, une partie de la chaleur féminale tirée d'un Homme; j'en mis une autre portion dans une Cave, dont la chaleur étoit de 15° , & une troisième portion fut placée près d'une Glacière, où le Thermometre étoit à $4^{\circ}\frac{1}{2}$; dans ce dernier endroit les Corpuscules resterent en mouvement pendant $\frac{1}{2}$ heure, dans la Cave pendant 4 heures, & dans la Chambre pendant 8 heures.

Chacune de ces portions de liqueur féminale abondoit en Corpuscules; & quoique la goutte fût très-petite, elle renfermoit un nombre innombrable de ces Corpuscules.

Après avoir examiné la liqueur féminale de

l'Homme, j'examinai ensuite celle du Cheval; je n'aurai pas pu l'observer d'une manière plus convenable, je l'ai toujours eue dans le moment de l'accouplement. Je me suis encore toujours servi dans ces expériences de la liqueur féminale de divers Chevaux. La première que j'ai observée (a) étoit très-fluide, sans grumeaux, & d'une couleur légèrement cendrée. Les Corpuscules qui y nageoient, se mouvant eux-mêmes, n'y étoient pas si nombreux que dans le sperme humain. Relativement à leur forme & à leur grandeur, je n'ai trouvé aucune différence entre les Corpuscules du sperme humain & ceux du sperme du Cheval: ces derniers paroissent seulement un peu plus grands; l'appendice des Corpuscules du Cheval est encore beaucoup plus visible, parce qu'il est probablement plus gros; on l'apperçoit entièrement & distinctement, quoiqu'il soit plongé dans la lymphe féminale. *Fig. III.* Ces Corpuscules, dans leur mouvement progressif, n'oscillent pas autant à droite & à gauche que ceux de l'Homme, & c'est peut-être pour cela qu'ils avancent plus en avant dans le même tems: leur mouvement progressif est plus lesté, & ils font quelquefois de petits sauts. Ils ne sont pas tous de la même grosseur, comme on le voit dans la *Fig. III.* Ils ne meurent pas tous dans le même tems. Quelques-uns se sont mus pendant plus d'une

(a) 11 Mars le Thermomètre étoit à 50 au-dessus de 0.

heure après les autres, la plus grande partie a péri au bout de trois quarts d'heure, & quelquefois ils n'ont pas vécu au-delà de demi-heure. Lorsque le mouvement cesse, ils restent entiers avec leurs appendices étendus en ligne droite, ou ils se meuvent légèrement courbés en arc.

Le sperme du Cheval est extrêmement gluant & filamenteux (a) ; on y voit même les Corpuscules qui s'y meuvent çà & là attachés par le corps, mais sur-tout par l'appendice, à différentes matieres irrégulieres mêlées avec le sperme ; & comme ils ne peuvent s'en débarrasser, ces matieres sont sensiblement agitées par le mouvement de ces Corpuscules. On voit en plus d'un endroit les Corpuscules qui se meuvent eux-mêmes attachés ensemble deux à deux, par le buste, ce qui feroit croire qu'ils sont des Corpuscules mouvants plus gros que les autres ; mais avec de l'attention on remarque bientôt les deux appendices séparés qui oscillent chacun séparément & par lui-même, & quand on les suit, il n'est pas même rare de voir leur buste se séparer, & former ainsi deux Corpuscules très-distincts. J'assurerais bien que ce n'est pas une illusion d'Optique qui m'a fait voir ces Corpuscules qui ont une grandeur différente, mais que c'est un fait certain ; je puis même dire qu'il y a plusieurs de ces Corpuscules qui sont plus grands d'un tiers

(a) 22 Mars le Thermometre étoit à 11° au-dessus de 0.

que les autres : j'avois déjà fait cette observation le 11 du mois de Mars.

J'ai fait de grands efforts pour suivre la diminution successive de leur mouvement ; elle est proportionnée au tems qui s'écoule, depuis que la liqueur séminale du Cheval est exposée à l'air : à peine est-elle sortie de l'Animal, que les Corpuscules qu'elle renferme ont une grande agitation, ils s'élancent en avant avec rapidité, & dans le même tems ils oscillent des deux côtés. Cette prestesse diminue insensiblement, de maniere que si dans une seconde ils décrivent d'abord un espace donné, après un quart-d'heure ils n'en parcourent plus le tiers dans le même tems, les arcs de leurs oscillations deviennent successivement plus petits ; enfin, tout le mouvement des Corpuscules se réduit à un tremblement très-languissant du buste & de l'appendice, sans aucun changement de place : ce tremblement s'évanouit même bientôt après, & l'appendice des Corpuscules reste étendu, suivant la coutume de ces Erres.

Plusieurs Animaux aquatiques, de la Classe des *Apodes*, se transportent d'un lieu dans un autre par les contorsions de leurs membres qu'ils font vibrer, ou osciller de côté & d'autre ; & l'on peut même dire, à toute rigueur, que la partie antérieure du corps est poussée en avant, & qu'elle se meut progressivement par les contorsions & les oscillations des parties postérieures. J'ai employé la plus scrupuleuse

attention, pour chercher si la partie antérieure n'est pas poussée en avant par les oscillations de l'appendice. Lorsque le mouvement de ces Corpuscules est fort presté, il est impossible de le voir clairement, à cause de la rapidité qu'il y a dans les vibrations contemporaines du buste & de l'appendice; mais quand le mouvement est ralenti, on s'apperçoit bientôt aisément que la maniere d'aller en avant de ces Corpuscules, est la même que celle des Animaux dont j'ai parlé. Toutes les fois que l'appendice cesse d'osciller pendant long-tems, alors le mouvement progressif du buste cesse, mais le buste recommence à se mouvoir aussitôt que l'appendice recommence à osciller. J'ai fait cette importante observation, non-seulement sur les Corpuscules de la liqueur féminale du Cheval, mais encore sur ceux de cette liqueur dans tous les Animaux dont je parlerai ensuite. Le mouvement des Corpuscules de cette observation n'a pas duré au-delà d'une heure & demie.

Les Corpuscules qui se meuvent eux-mêmes dans les deux liqueurs féminales du Cheval dont j'ai parlé, étoient très nombreux, mais ils étoient très-rares dans la dernière (a). Ceux-ci sont absolument semblables aux autres, soit dans leurs formes, soit dans leurs allures. Ils ont continué à se mouvoir pendant environ deux heures.

(a) 21 Mai le Thermometre étoit à 14° & demi au-dessus de 0.

J'ai observé la semence de six autres Chevaux; les Corpuscules que j'y ai vus sont entièrement conformes aux précédens, ils ne varient que par le nombre. Je crois donc inutile de m'arrêter à les décrire. Tous ces Corpuscules de la semence du Cheval perdent à l'instant leurs mouvemens, lorsqu'on mêle cette semence avec de l'eau, & même avec de la salive.

La liqueur séminale du Taureau (a) contient des Corpuscules, qui se meuvent eux-mêmes en si grand nombre, qu'ils surpassent le nombre de ceux qu'on trouve dans la liqueur séminale de l'Homme. L'appendice des Corpuscules du Taureau est beaucoup plus long que l'appendice des Corpuscules qu'on trouve dans la liqueur séminale de l'Homme; il sembleroit aussi que leur Buste étoit un peu plus grand. *Fig. IV.* On les distingue parfaitement bien dans toute leur longueur jusqu'à la pointe de l'appendice, quoiqu'ils soient profondément enfoncés dans la liqueur séminale, qui est entièrement fluide & d'une couleur blanchâtre. Leur mouvement progressif s'exécute dans le même tems que l'appendice oscille à droite & à gauche. Ce mouvement differe doublement de celui des Corpuscules de la semence de l'Homme, il est beaucoup plus rapide, il est suspendu pendant de petits intervalles, ce qu'on n'observe pas dans les Corpuscules de la

(a) 30 Mars le Thermomètre étoit à 11° au-dessus de 0.

liqueur

liqueur séminale de l'Homme. La petite quantité de la liqueur séminale du Taureau dont je pus disposer dans cette occasion, ne me permit pas de faire des recherches ultérieures.

Je pus mieux satisfaire ma curiosité dans une autre occasion (a) où j'eus une plus grande quantité de cette semence. Outre les Phénomènes que j'ai décrits, je remarquois encore 1°. que les Corpuscules nageoient non-seulement horizontalement, mais qu'ils montoient & descendoient dans le sperme comme les Poissons dans l'eau: 2°. que lorsque la semence se sèche, les Corpuscules perdent leur mouvement sans le recouvrer: 3°. que dans des tems semblables pour la chaleur, les Corpuscules de la semence du Taureau ont un mouvement plus presté que ceux de la semence de l'Homme ou du Cheval: 4°. que le mélange de cette semence avec quelque espèce d'eau que ce soit, & même avec la Salive, est fatal à ces Corpuscules.

Je trouvai les mêmes Phénomènes en observant la semence de trois autres Taureaux.

Je pus avoir la semence de ces trois Taureaux au moment où ils étoient accouplés.

Ayant ouvert les Testicules d'un Chien vivant & parfaitement sain (b), les Epididymes étoient pleins de semence; elle étoit un peu visqueuse, fort épaisse, sa couleur étoit cendrée; son épaisseur m'empêcha de distinguer

(a) 30 Mai le Thermometre étoit à 16° au-dessus de 0.

(b) 14 Février le Thermometre à 7° au-dessus de 0.

nettement les corpuscules qui se meuvent eux-mêmes ; je n'appercevois qu'un bouillonnement confus de matieres ; après avoir mêlé avec la semence une petite portion d'eau , le bouillonnement cessa , & les Corpuscules qu'on voyoit parfaitement étoient immobiles : je soupçonnai donc qu'ils étoient la cause de ce bouillonnement que j'avois d'abord vu dans la semence , puisqu'il cessoit avec le mouvement des Corpuscules que le mélange de cette liqueur avec l'eau fait finir. La Salive que je mêlai avec cette semence réalisa mes soupçons , puisque cette agitation tumultueuse continua dans ce mélange : je m'apperçus qu'elle étoit produite par le mouvement des Corpuscules qui y étoient dans un nombre prodigieux. Le Lecteur ne s'étonnera donc pas si je ne dis rien de leur forme , de leur grandeur , de leurs allures , &c. Il me faudroit répéter tout ce que j'ai dit des Corpuscules mouvans de la semence humaine , car la ressemblance des Corpuscules des Chiens avec ceux de l'Homme est parfaite ; ils ont perdu le mouvement au bout de $\frac{3}{4}$ d'heure.

La semence du Chien (a) que j'eus pendant le tems de l'accouplement ressembloit à une eau troublée & légèrement visqueuse , les Corpuscules mouvans n'y étoient pas si enfoncés que dans la liqueur tirée de l'Épididyme , & on n'avoit pas besoin de la mêler avec un autre fluide pour voir les Corpuscules qu'elle

(a) 27 Avril le Thermometre à 138 au-dessus de 0.

renfermoit, ils étoient suffisamment visibles dans toutes leurs parties, & leurs allures étoient très-rapides; mais cette vîtesse diminué insensiblement, & deux heures après que la liqueur fut sortie du corps de l'Animal, les Corpuscules perdirent tout leur mouvement & ils restèrent alors étendus avec leurs appendices qui étoient en ligne droite.

Je répétai ces expériences sur la liqueur féminale de cinq autres Chiens, & je les trouvai parfaitement semblables.

Si je n'ai pas pu appercevoir de la différence entre les Corpuscules qui se meuvent dans la liqueur féminale de l'Homme & ceux qu'on voit dans la semence du Chien, je n'en ai point découvert entre les Corpuscules de la semence du Lapin & ceux des autres semences: ils paroissent seulement un peu plus petits dans leur buste & dans leur appendice. Quoique j'eusse leur semence en Été par une émission spontanée, cependant ces Corpuscules ne conserverent leur mouvement qu'une $\frac{1}{2}$ heure; mais ayant répété ces observations en Hyver, les Corpuscules perdirent tout leur mouvement au bout de 10 minutes.

J'ouvris les testicules d'un Belier (a) tué depuis neuf heures, j'en exprimai la liqueur féminale dans un Cryстал de montre: Tous les Corpuscules y étoient immobiles. Ils étoient plus grands; aussi on les appercevoit plus aisément que ceux de la liqueur féminale de l'Homme & du Chien.

(a) 10 Mai le Thermometre est à 15° au dessus de 0,

Ayant tiré la liqueur féminale des Testicules d'un Bélier vivant (a), je trouvai tous les Corpuscules en mouvement ; la partie ovale ou le buste de chaque Corpuscule tantôt s'enfonçoit dans la liqueur, tantôt s'échappoit à l'œil, ou reparoissoit à la surface ; leurs allures ressembloient à celles des autres Corpuscules, pourvu qu'on y joigne un léger tremblement, & qu'on leur donne plus de vitesse qu'aux autres. Outre cela l'appendice se courboit moins chaque fois que le Corpuscule se tordoit à droite ou à gauche ; mais la durée totale du mouvement de ces corpuscules fut beaucoup plus courte que dans les autres ; quoique la chaleur de l'Atmosphère fit monter le Thermomètre au 15° , ils perdirent tous le mouvement au bout d'une $\frac{1}{2}$ heure.

Je visitai les Epididymes d'un Bélier encore vivant, ils contenoient une si grande quantité de liqueur féminale, que j'en remplis les deux tiers d'un Crystal de Montre. Cette liqueur vue à l'œil paroissoit dans un mouvement continu, quoique le Crystal fût posé sur un plan parfaitement immobile : j'en vis une goutte avec une Lentille qui n'étoit pas forte, elle me parut aussi tout en mouvement, & le Microscope me prouva que ce mouvement étoit uniquement produit par le mouvement de ces Corpuscules qui s'agitoient dans la liqueur : ils ne nagerent dans le fluide que pendant une petite heure ; & quand ils eurent

(a) Suiv. le Thermomètre est à 15° au-dessus de 0.

perdu le mouvement, il n'y en eut plus dans la liqueur.

Après avoir examiné la Liqueur féminale de tous ces Animaux qui ont un sang chaud, je pensai à observer la semence de quelques-uns des Animaux qui ont un sang froid; je commençai par les Poissons: j'attendis pour cela qu'ils frayaient; je tirai les Laites d'une Carpe en vie, & j'en exprimai le suc dans un petit Vase: Ce suc étoit ténace, assez dense, & d'une blancheur sale: on y appercevoit plusieurs Corpuscules mouvans, que je ne pus voir clairement qu'après avoir raréfié avec de l'eau la densité de la liqueur spermatique; mais j'eus ici des objets nouveaux. Les Corpuscules qui se mouvoient n'étoient plus composés de deux parties, d'un buste & d'un appendice comme les Corpuscules des autres liqueurs spermatiques, mais ils étoient un tout uni, représentant de petites Spheres d'une substance uniforme & qui paroissoit compacte *Pl. III. Fig. V.* Ces petites Spheres d'une couleur obscure à l'œil nud, nageoient dans tous les sens de la liqueur, avançant, reculant, s'évitant mutuellement, s'enfonçant dans le fluide, furnageant, se déterminant sur le champ à se mouvoir, &c., en un mot, ils avoient plusieurs des allures & des mœurs des Animalcules. Leur nombre étoit infini, & ils continuèrent leur course pendant $\frac{1}{4}$ d'heure, ensuite ils s'arrêtèrent & ils ne bougerent plus. Je répétai cinq fois l'expérience, en exprimant de nouveau le suc des Laites, & les résultats fu-

rent les mêmes. Si la liqueur qu'on mêloit à la liqueur féminale étoit douce comme l'eau, la salive & d'autres semblables, j'étois sûr de mettre en mouvement, ou plutôt d'accroître celui de ces Corpuscules arrondis ; mais on le détruisoit au lieu de l'augmenter, si la liqueur qu'on mêloit avec la liqueur spermatique étoit spiritueuse ou corrosive.

J'avois alors des Salamandres aquatiques, je coupai en plusieurs morceaux les Testicules d'un mâle, & j'en exprimai le suc qui étoit dense & gluant ; je l'exposai au Microscope, il se changea dans un amas de Corpuscules longs & étroits ; les uns étoient étendus en droite ligne, d'autres courbés, d'autres solitaires, d'autres mêlés entr'eux comme une échevette de fil. J'observai ceux qui étoient solitaires comme les plus faciles à discerner, ils n'ont pas la même largeur dans toute leur longueur ; chaque Corpuscule est composé d'un buste & d'un appendice très-long *Fig. VI.* Comme la plus grande partie de leur corps étoit plongée dans cette substance visqueuse, ils s'y mouvoient avec une très-grande peine, aussi je me déterminai à délayer cette bouillie dans l'eau commune ; après cela je vis ces Corpuscules errer dans toute la liqueur : comme la liqueur étoit dans un parfait repos, & comme je ne voyois aucune autre cause externe qui agit sur ces Corpuscules, je fus porté à croire que ce mouvement étoit interne, & qu'il leur étoit propre : Je me confirmai ensuite dans l'idée d'avoir trouvé la cause effi-

ciente du mouvement de ces Corpuscules , car en regardant fixement , je vis tout l'appendice de chaque Corpuscule couvert de chaque côté par deux suites de petites pointes *Fig. VII.* qui se mouvoient toutes ensemble comme de très-petites Rames ; pendant qu'elles se mouvoient ainsi , les Corpuscules changeoient de place ; mais quand elles cessent de remuer , les corpusculs cessent aussi de se mouvoir.

Lorsque ce mélange d'eau & de liqueur féminale se séchoit , les Corpuscules perdoient le mouvement sans le reprendre , quoiqu'on les humectât ensuite avec de la liqueur ; mais ceux dont on ne laissoit pas sécher le mélange perdoient leur mouvement au bout d'une heure.

Je tentai de nouveau ces expériences sur le suc tiré des Testicules d'autres Salamandres , & j'eus les mêmes résultats ; seulement après avoir délayé le suc des Testicules , je vis plusieurs fois ces corpuscules mouvans s'unir en masses , & se placer les uns parallelement aux autres , & ensuite se plier en Cercle. Lorsqu'ils furent tous rassemblés , ils se plioient de manière que la pointe de l'appendice de chacun touchoit presque l'extrémité opposée du buste ; dans cette posture ils commencerent à tourner autour d'un centre commun comme un Dévidoir , & ils conserverent pendant quelque tems ce mouvement de Tourbillon.

Je trouvai ces Corpuscules non-seulement dans les Vaisseaux des Testicules des Sala-

mandres, mais encore dans leurs Vaisseaux déferens. Ces Vaisseaux ressembloient à deux Boyaux très-blancs, ils suivent le milieu des Vertebres des Reins; il y en a un de chaque côté. Un des bouts est attaché dans le voisinage de la Tête de l'Animal, & l'autre a son embouchure dans le lieu où passent les excréments: ces Vaisseaux sont presque toujours pleins de liqueur séminale, mais ils en régorgent sur-tout lorsque les mâles fécondent les œufs des femelles. Cette semence est blanche comme du Lait; elle contient un si grand nombre de ces Corpuscules, que la partie fluide est très-peu de chose, lorsqu'on la compare avec l'amas qu'ils forment. Ces Corpuscules sont tout-à-fait semblables à ceux du suc spermatique des testicules. Il y a cependant cette différence, c'est qu'ils n'ont besoin ni d'eau, ni d'une autre liqueur pour animer leur mouvement; ils se meuvent naturellement dans la semence avec la vitesse des Corpuscules des Testicules dont le suc a été délayé dans l'eau.

Les Corpuscules des Vaisseaux déferens conservent leur mouvement plus long-tems que ceux des Testicules; mais il s'en faut beaucoup que la durée de leur mouvement égale celle du mouvement des Corpuscules qu'on trouve dans la semence de l'Homme & du Cheval, &c.

J'ai trouvé toujours dans les Salamandres mâles cette espèce de Corpuscules pendant les différentes saisons de l'année.

Les Testicules des Grenouilles sont aussi remplis d'une liqueur féminale, qui a ses Corpuscules mouvans, comme on peut s'en apercevoir quand on l'exprime leur suc, mais ces Corpuscules sont beaucoup plus courts que ceux des Salamandres, ils changent de place; & pendant qu'ils vont en avant, ils tremblent, & ils font de légères contorsions; leur forme est un ovale allongé *Fig. III.* Ils cessent très-vîte de se mouvoir.



CHAPITRE II.

Comparaison des Observations de l'AUTEUR avec celles de LEUWENHOEK. Réfutation de quelques opinions sur la nature des petits Vers spermatiques.

- I. *Observations principales de LEUWENHOEK sur les petits Vers spermatiques.*
- II. *Accord parfait de ces observations avec celles de l'AUTEUR.*
- III. *Explication de l'idée de M. LINNÉ sur la nature des petits Vers spermatiques, avec les preuves de sa fausseté.*
- IV. *On démontre de même l'absurdité des idées de M. DE BOMARE & d'ASCH sur le même sujet.*

APRÈS cette suite d'observations sur la Aliqueur féminale de l'Homme & des différens Animaux, je pensai à lire & à examiner ce que Mrs. LEUWENHOEK & DE BUFFON ont écrit sur ce sujet, parce que ces deux Auteurs avoient particulièrement étudié cette matiere. Il y avoit plusieurs années que je n'avois pas revu leurs découvertes sur les Vers spermatiques, desorte qu'il ne me restoit que des notions très-générales sur les idées de ces Naturalistes; j'aurois même voulu les proscrire entièrement de ma mémoire pour être *Table*

rase dans ces recherches, & pour être plus propre à recevoir les vraies images que mes yeux me fournissoient, sans courir aucun risque de les altérer en leur donnant quelques teintes des inventions des autres.

Je Commençai par LEUWENHOEK; & afin que le Lecteur ait sous les yeux les véritables idées de ce Naturaliste, & qu'il puisse mieux comparer ses observations avec les miennes, je crois nécessaire de transcrire ici quelques-uns des principaux morceaux où LEUWENHOEK parle des Vers spermatiques. M. DE BUFFON s'étoit déjà servi d'une partie des morceaux que je cite pour comparer ses observations avec celles de ce fameux Observateur, & j'ai eu le plaisir d'imiter en ceci son exemple. Cet excellent Observateur Hollandois écrivoit en 1677 à Mylord BROUNKER, Président de la Société Royale de Londres, pour lui apprendre les découvertes qu'il avoit faites avec le Microscope sur la semence humaine.

„ Postquàm Excell. Dominus Professor
„ CRAMEN me visitatione suâ sæpiùs honora-
„ bat, litteris rogavit Domino HAM, cognato
„ suo, quasdam observationum mearum vi-
„ dendas darem. Hic Dominus HAM me se-
„ cundò invisens secum in lagenula vitrea se-
„ men viri Gonorrhæâ laborantis, sponte
„ distillatum attulit, dicens se post paucissi-
„ mas temporis minutias (cùm materia illa
„ jam in tantum esset resoluta ut fistulæ vi-
„ treæ immitti posset) Animalcula viva in eo

„ observâsse, quæ caudata, & ultra 24 horas
 „ non viventia judicabat. Idem referebat se
 „ Animalcula observâsse mortua post sumptam
 „ ab ægroto Terebenthinam. Materiam præ-
 „ dicatam fistulæ vitreæ immissam, præsentem
 „ Domino HAM observavi, quasdam in ea
 „ creaturas viventes: at post decursum 2 aut
 „ 3 horarum eandem solus materiam obser-
 „ vans, mortuas vidi. „

„ Eandem materiam (semen virile) non
 „ ægroti alicujus, non diuturnâ conservatione
 „ corruptam, vel post aliquot momenta flui-
 „ diorem factam, sed sani viri statim post
 „ ejectionem ne interlabentibus quidem sex
 „ arteriæ pulsibus sæpiusculè observavi, tan-
 „ tamque in ea viventium Animalculorum
 „ vidi, ut interdum plura quam 1000 in mag-
 „ nitudine arenæ sese moverent; non in toto
 „ semine, sed in materia fluida crassiori ad-
 „ hærente, ingentem illam Animalculorum
 „ multitudinem observavi, in crassiori verò
 „ feminis materia quasi sine motu jacebant;
 „ quod inde provenire mihi imaginabar, quòd
 „ materia illa crassa ex tam variis cohæreat
 „ partibus, ut Animalcula in ea sese movere
 „ nequirent; minora globulis sanguini rubo-
 „ rem adferentibus hæc Animalcula erant,
 „ ut judicem millena millia arenam grandio-
 „ rem magnitudine non æquatura. Corpora
 „ eorum rotunda, anteriora obtusa, poste-
 „ riora fermè in aculeum desinentia habebant;
 „ caudâ tenui, longitudine corporis quin-
 „ quies sexiesve excedente, & pellucidâ,

» crassitiem verò ad 25 partem corporis ha-
 » bente prædita erant , adeò ut ea quoad
 » figuram cum Cydaminis minoribus longam
 » caudam habentibus optimè comparare
 » queam : motu caudæ serpentino , aut ut
 » Anguillæ in aqua natantis progrediebantur ;
 » materiâ verò aliquantulum crassiori , caudam
 » octies deciesque quidem evibrabant , ante-
 » quàm latitudinem capilli procederent. In-
 » terdum mihi imaginabar me internoscere
 » posse adhuc varias in corpore horum Ani-
 » malculorum partes , quia verò continuò eas
 » videre nequibam , de iis tacebo (a).

Ces observations furent accompagnées d'au-
 tres écrites par LEUWENHOEK au Secrétaire
 de la Société Royale en 1678 ; il les composa
 parce qu'on lui avoit insinué d'observer la li-
 queur féminale des Animaux.

» Si quandò Canes coeunt (c'est ainsi que
 » LEUWENHOEK répond au Secrétaire) ma-
 » rem à fœmina statim seponas , materia quæ-
 » dam tenuis & aquosa (lymphæ scilicet sper-
 » matica) ex pene solet paulatim extrillare ;
 » hanc materiam numerosissimis Animalculis
 » repletam aliquoties vidi , eorum magnitu-
 » dine , quæ in semine virili conspiciuntur ,
 » quibus particulæ globulares aliquot quin-
 » quagies majores permiscebantur.

» A Cuniculorum coitu lymphæ sperma-
 » ricæ guttulam unam , & alteram è fœmellâ
 » extrillantem examini subjeci , ubi animalia

» prædictorum similia , sed longè pauciora
» comparuere. »

» Dans la même année 1678 LEUWENHOEK
fit connoître encore à la *Société Royale* les
Animalcules qu'il avoit trouvés dans la semence
du Chien.

» Seminis Canini tantillum Microscopio
» applicatum iterùm contemplatus sum , in
» eoque antea descripta Animalia numerosis-
» sima conspexi. Aqua pluvialis, pari quanti-
» tate adjecta , iisdem confestim mortem ac-
» cerfit. Ejusdem seminis Canini portiunculâ
» in vitreo tubulo unciaë partem duodecima-
» lem crasso servata , sex & triginta horarum
» spatio , contenta Animalia vitâ destituta
» pleraque , reliqua moribunda videbantur.

Dans les années suivantes LEUWENHOEK
confirme ses découvertes & il leur en ajoute
de nouvelles. Dans la Lettre écrite à M.
WREN ; il s'exprime ainsi en parlant des Vers
spermatiques des Grenouilles.

» Hic Animalculorum numerus erat tantus,
» ut credere subiret ad quodvis fœmellæ ovu-
» lum à masculo emitti fortè 10000 talium
» Animalculorum , quæ in femine ejus conti-
» nentur. »

LEUWENHOEK écrivoit dans l'année 1699
à la *Société Royale de Londres* sur son système
de Vers spermatiques qu'il croyoit mâles &
» femelles. Extrait de Leuwenhoek p. , 33.

» Si porro his addamus , quod me ante-
» hæc in observationibus meis animadvertere
» censei inter Animalcula ex femine virili

» quædam apparuisse, quæ aliquantulum ex
» se mutuo differre videbantur, undè con-
» cludere non verebar, alterum genus mares,
» alterum verò fœmellas repræsentare, atque
» si cogitemus idem in omnibus feminibus
» masculinis locum habere, nullus video, &c.

Voici un autre passage qui coïncide avec celui ci.

» Sed jam ubi etiam in feminibus mascu-
» linis Animalium, Avium, Piscium, imò
» etiam Insectorum reperi Animalcula, multò
» certius esse statuo, quàm antea, Hominem
» non ex Ovo, sed ex Animalculo in semine
» virili oriri; ac præsertim cùm reminiscor
» me in semine masculino Hominis, & etiam
» Canis vidisse duorum generum Animalcula.
» Hoc videns mihi imaginabar, alterum ge-
» nus esse masculinum, alterum fœmininum.

Epist. Nob. Wren.

En 1701 LEUWENHOEK écrivoit à la So-
ciété Royale en ces termes :

» Die Julii 27 circa horam nonam vesper-
» tinam accepi testiculos juvenis Arietis. Cùm
» verò lanius hisce testiculis primam detra-
» xisset cutem, seu membranam, ego vicif-
» sim quoque eos alterâ privavi membranâ,
» ut hac ratione vasa seminifera nuda visui
» exposita jacerent. Primò ergo aperui vasa
» feminalia in testiculi parte exteriori sita,
» iisque exemi semen masculinum (quod nudo
» observatum oculo album repræsentabat co-
» lorem) illudque Microscopio apposui, at-
» que hoc pacto oculo admovi, quandò mihi
» Animalcula feminalia tam stupendo appa-

» ruère numero , ut vix fidem apud quem-
 » quam, nisi testem oculatum, inventurus sit.
 » Hæc Animalcula nubium in morem integris
 » agminibus inter se vagabantur, natitabant-
 » que, quorum multas eodem tendere natatu
 » videbantur, ut mox aliquot millena sese
 » ab uno agmine separantia alteri sese ag-
 » mini adjungebant, illudque sequi vide-
 » bantur.

LEUWENHOEK ajoute à-peu-près :

» Hæc verò Animalcula nuper à me obser-
 » vata caudas habent juxta corpus crassiores,
 » atque sensim fiunt tenuiores, adeo ut earum
 » extremitates, ubi materia, cui Animalcula
 » insunt atque innatant, paulò densior est,
 » visum planè effugiant : atque sic horum Ani-
 » malculorum caudæ fabrica planè convenit
 » cum omnium Piscium caudis. «

Pour ce qui regarde le caractère & les allu-
 res des Vers spermatiques, voici les résultats
 que présente LEUWENHOEK.

» Quotiescumquè Animalcula in semine
 » masculino Animalium fuerim contempla-
 » tus, attamen illa se unquam ad quierem
 » contulisse, me nunquam vidisse mihi dicen-
 » dum est, si modo sat fluidæ superesset ma-
 » teriæ; in qua sese commodè movere pote-
 » rant? at eadem in continuo manent motu;
 » & tempore, quo ipsis moriendum, appro-
 » pinquante, motus magis, magisque deficit,
 » usque dum nullus prorsus motus in illis ag-
 » noscendus sit. «

Opera LEUWENHOEKII, Tom. I.

On

On s'apperçoit bientôt, par tout ce que j'ai exposé jusqu'ici, que LEUWENHOEK & moi avons vu les mêmes choses dans la semence de l'Homme; cet Observateur sous le nom d'*Animaux ou Vers spermatiques*, moi sous celui de *Corpuscules qui se meuvent*. Nous sommes tous les deux d'accord, 1°. sur la figure que nous assignons aux Corpuscules de la liqueur féminale de l'Homme, du Bélier, du Chien & du Lapin. En décrivant ces Corpuscules, j'ai dit qu'ils étoient faits de manière qu'ils sembloient composés de deux parties; d'un buste & d'un appendice. LEUWENHOEK reconnoît aussi l'existence de ces deux parties, mais il appelle *Corps de l'Animalcule* ce que j'appelle *le Buste*, & *Queue de l'Animalcule* ce que j'ai nommé l'*appendice*. 2°. Nous nous accordons de même sur la grosseur du buste, la longueur, la conformation & les proportions de l'appendice ou de la Queue; mais ceci paroît encore mieux par les figures qu'il donne des Vers spermatiques de l'Homme ou des Corpuscules dont j'ai parlé. 3°. Nous avons encore observé chacun une prodigieuse multitude d'Etres dans ces semences; nous en avons remarqué qui avoient une grandeur différente de celle des autres, nous leur avons trouvé les mêmes allures; nous avons dit qu'ils nageoient en serpentant comme les Anguilles, qu'ils ne se reposoient jamais dans leurs mouvemens, que sur la fin de leur vie ils étoient très-languissans, que les Vers enveloppés dans la partie la plus épaisse de la liqueur féminale

rencontroient de grands obstacles dans leurs marches ; mais j'avois vu tout cela , & je l'ai remarqué dans le Chapitre précédent. Nous avons observé de même tous les deux , que l'eau de pluie ôtoit le mouvement à ces petits Etres dans la semence du Chien ; j'ai trouvé encore comme lui qu'elle produisoit le même effet sur ceux de la semence de l'Homme & du Bélier , de même que toute autre espece d'eau , comme celle du Fumier , de la Glace , de la Neige , de Riviere. Lorsque ces Etres spermatiques cessent de se mouvoir , j'ai constamment observé que leur appendice n'entouroit pas leur corps , mais qu'il étoit ou étendu en long , ou très-peu plié. Cette circonstance a été observée par LEUWENHOEK , comme il paroît par les figures des Vers spermatiques du Lapin & du Chien qu'il a fait graver : s'il veut les représenter morts , alors il fait voir leurs Queues étendues ; & s'il les peint vivants , alors elle est représentée serpentante.

Les corpuscules qui se meuvent , que j'ai trouvé dans la semence de l'Homme , du Cheval , du Taureau , du Chien , du Lapin , du Mouton , des Salamandres , des Grenouilles , sont donc précisément & individuellement ces Etres que LEUWENHOEK appelle *Vers* ou *Animaux spermatiques*. Je me servirai aussi de cette dernière dénomination , non-seulement pour parler le langage de ce Naturaliste , mais parce que je crois que les Faits que j'ai rapportés , sont suffisants pour être fondé à leur donner le nom d'Animaux. La spontanéité de leur

mouvement, jointe aux contorsions de leur corps, par le moyen desquelles ils se transportent d'un lieu dans un autre, a des caractères suffisamment décisifs de leur Animalité. Nous trouverons encore des preuves plus concluantes de leur animalité dans la suite de cet Ouvrage.

Ce que je viens d'exposer est suffisant pour démontrer la fausseté de l'opinion du Chevalier LINNÉ qui croit que ces Vers spermatiques ne sont que des particules d'une matière inerte qui surnagent à ce fluide, & qui sont mises en mouvement par la chaleur : comme la célébrité du Naturaliste Suédois pourroit faire croire qu'il n'a pas assuré cela sans preuves, je dois rapporter ici les motifs qui l'ont déterminé à embrasser cette opinion ; & afin qu'ils ne perdent pas leur force, je les donnerai tels qu'ils ont été expliqués par l'Auteur lui-même, dans une Thèse Latine soutenue sous sa Présidence en Décembre 1759, sous le titre de *Generatione ambigenâ*. Il expose ainsi sa façon de penser :

» Vermiculos seminales LEUWENHOEKII
 » vivos esse Vermes, in omni genitura proli-
 » fica maris præsentés, ad nostra tempora fir-
 » miter satis credidit orbis eruditus N. D.
 » Præses Lugdunî Batavorum 1737 commo-
 » ratus, curiosorum quorundam Amicorum,
 » & Commilitonum utebatur consortio, qua-
 » les erant J. Fr. GRONOVIVS *Flora Virginica*
 » Auctor, hodie Consul Leidenfis ; D. VAN
 » SVIETEN, hodie liber Baro, & Archiater
 » Imperatoris ; Isaac LAWSON, piæ memoriæ

» Scotus, Med. exercitûs Angliæ; D. LIE-
 » BERKUHN, P. M. Berolinensis; D. KRAMER,
 » Auctor Libri *Artis Docimastica*; Joh BA-
 » RTSCH P. M. Regiomonte Borussus, Med.
 » Surinamensis; & D. Abrah. ENS, Pomerano
 » Petropolitanus. His igitur quodam die con-
 » gregatis, ostendebat D. LIEBERKUHN præf-
 » tantissima sua Microscopia, quem rogabat
 » N. D. Præses, ut horum ope, Vermiculos
 » in Cane observandos præberet, quod statim
 » impetravit; contemplabatur illos adcuratè,
 » atque Insectorum Naturæ gnarus, statim
 » Vermiculos hosce Leuwenhoekianos non
 » esse corpora organis prædita & animata,
 » atque adeo neque Insecta, neque Vermes,
 » sed particulas motas, quarum motus à
 » calore dependeret liquoris, rotundo ore ex-
 » clamat. Præsentes omnes attenti hos intue-
 » bantur, & oculis suis alii credere, alii vix
 » quidem videbantur. Conclusionem hujusrei
 » in Dissertatione de *sponsaliis Plantarum* an-
 » no 1740, pag. 24 edidit N. D. Præses his
 » quidem verbis: *Vermiculi isti Leuwenhoe-*
 » *kiani minimè sunt Animalcula proprio &*
 » *voluntario motu gaudentia, sed Corpuscula*
 » *inertia, quæ calidæ genituræ innatant, non*
 » *secus ac particulæ oleosa, quod selecta LIE-*
 » *BERKUHNII Microscopia nobis manifestè*
 » *ostenderunt.* Hoc postea etiam vidit, &
 » confirmavit summus Physiologus illustris
 » D. V. HALLERUS, ut adeo auctoritas Ver-
 » mium seminalium jam prorsus fere in
 » desuetudinem venerit.

Cette singulière opinion de LINNÉ m'étoit entièrement inconnue : M. BONNET me la communiqua , & après avoir transcrit les paroles elles mêmes de LINNÉ dans une de ses Lettres, datée du 20 Avril 1771 , il ajoute le Paragraphe suivant, dicté sans doute par sa politesse , & peut-être aussi dans le dessein de m'encourager à suivre mes observations sur les Vers spermatiques , malgré l'autorité de ces Hommes illustres par leur savoir & leur réputation qui auroit pu m'en imposer.

» Vous voyez qu'on cite ici des Témoins illustres , un Gronovius , un Van Swieten , un Lieberkuhn , &c. on cite encore un Haller : Je lui en écrirai quelque jour. Toutes ces grandes autorités ne m'en imposent point néanmoins , & ne peuvent contrebalancer dans mon Esprit le poids de la vôtre : c'est que je fais que ces sortes d'objets sont bien plus encore de votre domaine que de celui des Savans du témoignage desquels l'Auteur se pare dans sa Thèse. Vous avez beaucoup plus observé que ces Savans les *Animalcules* en question , & vous avez suivi long-tems bien d'autres *Animalcules* qui leur sont analogues. Vous avez acquis ainsi en ce genre une sorte de *Tact* que l'expérience & l'observation ont développé de plus en plus , & qui ne sauroit guères vous tromper ».

Avant de peser ce que LINNÉ avance , je ne puis dissimuler ici ma grande surprise , quand je vis citer M. HALLER comme un de

ceux qui nient l'existence des Animaux spermaticques , tandis qu'il en a toujours été un des plus ardens Défenseurs ; les Notes qu'il a faites sur les Leçons de BOERHAAVE , ses *Elémens de Physiologie* , sa grande *Physiologie* ; tous ses Ouvrages , en un mot , en renferment des preuves manifestes. Dans la suite de cet Ouvrage , j'aurai besoin d'employer l'autorité d'un si grand Physiologiste.

On a vu avec quelle franchise le célèbre Botaniste d'Upsal établit son opinion ; à peine regarde-t-il les Animalcules de LEUWENHOEK , & il prononce définitivement qu'ils ne sont pas des Animaux. Je laisse le Lecteur impartial juger , si un coup d'œil donné furtivement une seule fois à ces Vers spermaticques , est suffisant pour décider absolument sur leur nature , & pour décider mieux que LEUWENHOEK qui en avoit observé tant d'especes pendant un si grand nombre d'années avec un œil si exercé & si attentif. On fait combien de tems & de peine les Naturalistes ont employé pour s'assurer de la nature de certains Corps organiques , qui laissoient douter s'ils étoient des Plantes ou des Animaux : cependant ces Corps n'étoient pas comme les Vers spermaticques des Animaux microscopiques , leur grosseur permettoit de les manier aisément & de les observer à l'œil nud. M. LINNÉ doit s'être convaincu mieux qu'un autre de cette vérité , lui qui n'est parvenu sans doute à caractériser tant de Corps dans les trois Regnes de la Nature , qu'après avoir fait une foule

d'essais réitérés , & y avoir employé la plus grande patience. Si ses occupations laborieuses & utiles lui avoient laissé le tems de pénétrer dans le Monde des *Invisibles* , où l'on peut fort bien être étranger sans crime , comme l'observe M. MULLER (a) ; & s'il s'étoit appliqué à ce sujet avec la pénétration & la sagacité qu'il a montrée dans les découvertes qu'il a faites dans le Monde visible , il n'est pas douteux qu'il n'eût retranché de ses Thèses ce que nous venons d'en citer ; car en considérant tranquillement les Vers spermatiques, il auroit d'abord facilement connu *qu'ils ne surnagent point dans la liqueur comme les parties oléagineuses* , mais qu'elles y nagent à quelque profondeur : j'en ai des preuves évidentes. Après avoir pénétré avec le Microscopie la première couche d'une grosse goutte de semence de Chien , je faisois descendre doucement la Lentille de manière qu'elle pénétrait les couches intérieures , & dans chacune je vis fourmiller un nombre égal de ces petits Vers.

Je suivis la même méthode sur une bonne dose de la même semence placée dans un Cristal de Montre ; par-tout où le Foyer de

(a) *In Mundo invisibili de quo Dissertationem de-dit hospes.* Ce savant Naturaliste ne s'est jamais occupé à observer les Etres invisibles vivants , aussi il est aussi incroyable qu'il ait pu se persuader que les Animalcules des infusions soient *des particules oléagineuses & salines* , que cette proposition est monstrueuse dans ce Siècle.

la Lentille a pu pénétrer, j'ai observé le mouvement des Vers.

Enfin une troisième expérience m'a démontré la présence de ces petits Vers dans une grande épaisseur de cette semence; j'en remplissois un petit Tube de Crystal, dont les parois sont très-minces; dont le Calibre étoit d'une demi-ligne; la longueur de cinq travers de doigts; je le tenois droit, & dans cette position j'approchai la Lentille vers ses parois, dont la grande transparence permettoit d'observer facilement la semence qui y étoit renfermée; quand le petit Tube étoit placé entre l'œil de l'Observateur & les rayons immédiats du Soleil, par-tout où je portai la Lentille, soit à la cime, soit dans le milieu, soit à la base de ce petit Tube, j'observois toujours ces petits vers. Je répétai cette expérience avec un Tube d'une beaucoup plus grande capacité; il avoit $\frac{1}{3}$ de pouce de diametre intérieurement, sa longueur étoit au moins de 4 pouces; mais l'opacité de la semence causée par sa grande abondance, m'ayant empêché d'y voir les Vers qu'elle contenoit, j'examinai les gouttes qui distilloient par la partie inférieure du Tube que j'avois mal bouchée, afin qu'il pût s'en échapper quelques gouttes; toutes ces gouttes étoient également remplies de petits Vers, comme la liqueur contenue dans la partie supérieure du Tube. Les expériences faites sur la semence du Chien & sur celle des autres Animaux, ont eu les mêmes résultats lorsque je les ai répétées de cette manière.

En second lieu, si le Naturaliste Suédois avoit donné aux Vers spermatiques l'attention qu'ils méritent, il se seroit apperçu qu'ils ne sont pas des Corpuscules inertes, mais qu'ils ont un mouvement propre très-marqué; que ce mouvement est réglé de maniere qu'ils se transportent en avant, qu'ils voyagent dans la Lymphe spermatique en tordant & vibrant leurs membres comme plusieurs autres Animaux aquatiques. Il n'auroit pas attribué à la chaleur de la semence le mouvement des petits Vers, parce que lorsque la chaleur propre de la semence est passée, & qu'elle n'a plus que celle de l'Atmosphère, ce qui arrive un peu après quelle est sortie de l'Animal, ces petits Vers ne cessent pas alors de se mouvoir, mais ils continuent encore leur mouvement pendant un tems donné, qui dure quelquefois plusieurs jours, lorsqu'ils sont renfermés dans de petits Tubes (a).

Enfin les petits Vers spermatiques des Grenouilles, des Poissons, des Salamandres, détruisent complètement l'idée de LINNÉ, car les liqueurs séminales étant privées de tout principe sensible de chaleur interne, puisqu'elle est une partie intégrante de ces Animaux qui sont à sang froid; l'on n'auroit pas ici cette cause productrice du mouvement des petits Vers, & ils devroient y être absolument immobiles; ce qui est contraire à l'expérience (b).

Tout ceci montre combien des Physiciens

(a) Chapitre V de cet Opuscule.

(b) Chapitre I.

modernes Mrs. VALMONT DE BOMARE (a) & ERNEST ASCH se sont trompés, en croyant bonnement que les Vers spermatiques n'existent pas, ou ne sont que les parties les plus actives de la semence, & ils se fondent sur ce qu'ils n'ont pu parvenir à les découvrir malgré leurs observations répétées. On fit une objection semblable après la découverte de LEUWENHOEK, qui se contenta de renvoyer ces Auteurs à de nouvelles études, en leur faisant entendre qu'ils n'étoient pas assez habiles pour observer ces objets. *Dominos illos nundum cœsusque profecisse ut res rectè observare valeant.* Je demande pardon à ces deux nouveaux adversaires, si je leur fais la même réponse, car il faut avouer que leurs observations ont été bien malheureuses, ou que leur vue est bien mauvaise, ou que leurs microscopes ne valent rien, ou que leur inexactitude & leur inexpérience sont très-grandes dans l'art d'observer. Il est vrai que M. DE BOMARE avoue que ses Yeux sont très-bons & ses Microscopes excellents; il ne craint pas même de dire: « Nous » avons répété sur les semences toutes les expériences des Animalistes; & quoique nous » ayons de très-bons Yeux & d'excellens » Microscopes, nous n'avons rien pu découvrir. » Je fus presque sur le point de dire: Que le Ciel nous préserve d'aussi bons Yeux & d'aussi bons Microscopes; car avec eux nous courrions bien risque de regarder comme

(a) BOMARE Dictionnaire, Art. *semence* pag. 42.
T. X. Edit. d'Yverdon.

des visions les plus belles découvertes microscopiques faites jusqu'à présent par les Philosophes, & il seroit bien à craindre que nous & notre postérité ne fussions forcés de renoncer à l'espérance d'en faire de nouvelles ! Avec cette finesse de vue & cette perfection dans les Microscopes, nous serions contraints de revenir à l'ignorance de nos premiers Ayeux, relativement au Monde des objets invisibles. Mais je veux croire que la vue de M. De BOMARE est perçante, que ses Microscopes sont parfaits : Que conclure de l'inutilité de ses efforts pour voir quelque chose dans les semences avec toutes ces ressources ? La conclusion est simple, il faut dire qu'il n'est pas bien exercé dans l'art d'observer. Je ne crois pas diminuer l'estime due à son mérite, il s'est acquis le nom d'un laborieux & infatigable Compilateur, sa Minéralogie & ses Dictionnaires qui sont un assemblage de morceaux copiés çà & là, lui rendent cette justice ; mais personne ne fait qu'il ait été, ou qu'il soit un Observateur avec le Microscope ; & s'il faut beaucoup de qualités naturelles & acquises pour faire avec exactitude & sûreté des Observations microscopiques, il en faut bien davantage pour ne pas se tromper dans les recherches subtiles de cette classe d'Etres qui sont infiniment petits.

J'ai vu souvent confirmer de vive voix cette différence dans les sentimens que les Livres fournissent sur la nature de ces Vers spermatiques, par des personnes à qui je faisois observer la semence de l'Homme & des Animaux.

Quelques-unes, quoi qu'elles fussent toutes d'un mérite distingué, assuroient cependant qu'elles ne voyoient rien, lors même qu'elles les observoient long-tems avec le Microscope & qu'elles revenoient souvent les observer; le nombre de ces personnes qui ne virent rien fut le plus grand; d'autres, après un tems très-long & un examen pénible, sembloient voir dans la liqueur séminale un bouillonnement de matiere, mais il leur paroissoit indistinct & très-obscur. Un petit nombre parvenoit à discerner le buste, ou le corpuscule des petits Vers sans distinguer les Queues. Un très-petit nombre enfin voyoit clairement non-seulement leurs formes, mais encore toutes leurs plus petites allures: à la vérité ces derniers étoient très-exercés dans l'étude des objets microscopiques, & se pouvoient appeller avec raison Observateurs de profession. Que ceux donc qui nient l'existence des Vers spermatiques, tâchent d'entrer dans la dernière Classe de ceux dont j'ai parlé, en s'exerçant à observer de petits objets, & je leur assure que s'ils reprennent leurs expériences sur la liqueur séminale, ils verront sans le moindre voile les Vers spermatiques comme je les ai vu, & comme LEUWENHOEK & plusieurs autres Naturalistes les avoient vus long-tems avant moi; alors s'ils veulent publier leurs observations, ils auront l'avantage de sentir, que si les observations qu'ils ont publiées ont excité la pitié des Connoisseurs, celles qu'ils publieront ensuite les rendront dignes de tous les éloges.



CHAPITRE III.

Court extrait des Observations de M. DE BUFFON sur les petits Vers spermatiques. Réflexions critiques de l'AUTEUR sur ces Observations.

- I. On doit distinguer nécessairement deux parties dans la semence de l'Homme & de quelques Animaux ; c'est à-dire les parties solides ou filamenteuses & les parties fluides.
- II. Les petits Vers se trouvent toujours dans les parties fluides & jamais dans les solides.
- III. Il est absurde que ces petits Vers soient produits par les parties solides ou filamenteuses comme M. DE BUFFON l'a cru.
- IV. Origine de cette fausse opinion.
- V. Les petits Vers ne naissent pas quelques minutes après que la semence est sortie de l'Animal ; suivant l'opinion de M. DE NÉEDHAM ; mais on les trouve dans la semence qui est dans les organes mêmes de la Génération.

DESCENDONS des observations de LEUWENHOEK à celles de M. DE BUFFON ; quoiqu'elles soient nombreuses , étendues & détaillées , nous les rapporterons seulement en abrégé. M. DE BUFFON observa au Microscope composé (a) la liqueur séminale

(a) Hist. nat. T. III. Edit. 129.

tirée hors des Vésicules séminales d'un Cadavre humain encore chaud : Voici les résultats qu'il eut. Cette semence étoit remplie de filamens qui se mouvoient & se ramifioient en plusieurs endroits ; ces filamens se gonflèrent de toute part , & en se crevant ils laisserent sortir plusieurs Corpuscules oviformes , qui restèrent attachés aux filamens comme par un fil ; ils oscilloient alors de même qu'une Pendule , pendant ces oscillations leur fil s'allongeoit : ces Corpuscules s'étant à la fin détachés des filamens , coururent dans la partie la plus fluide de la semence , emportant après eux ce fil dont la prodigieuse longueur étoit un obstacle à leur mouvement , & ils lui parurent faire effort pour s'en délivrer. Ayant délayé une goutte de semence avec l'eau de Pluie , le spectacle microscopique fut plus facile à suivre ; il parut clairement que chaque Corpuscule oviforme avoit un double mouvement , l'un d'oscillation & l'autre de progression. Après deux ou trois heures , la liqueur séminale devint plus fluide , les filamens disparurent , le nombre des Corpuscules s'augmenta , les fils s'accrurent , le mouvement oscillatoire se rallentit , & le mouvement progressif devint plus prompt. Au bout de cinq ou six heures les Corpuscules oviformes ayant perdu leurs fils , ressembloient plus que jamais à des Animaux , non-seulement parce qu'ils nageoient dans le fluide séminal avec beaucoup de vitesse , mais encore parce qu'ils se plioient &

qu'ils cheminoient en tout sens. Quelques-uns sembloient changer de figure & de grandeur. Après douze heures, l'activité des Corpuscules étoit non-seulement grande, mais quelques-uns tournoient même encore sur leur centre. D'autres changeoient leur figure oviforme en une globuleuse sous les yeux de l'Observateur; quelque'autres se divisoient de maniere qu'un seul en formoit deux: Au bout d'un jour leur nombre diminua, & au troisieme il n'en parut plus.

Dans une autre semence qui paroissoit entièrement filamenteuse, les Corpuscules oviformes ne sortirent pas des filamens, mais les filamens en se divisant, se métamorphoserent en Corpuscules; ils étoient embarrassés de leur fil; plus il étoit long, plus il les troubloit dans leurs mouvemens; mais ce fil s'abrégeoit ensuite & se détruisoit finalement. Les Corpuscules oviformes ressembloient par leur figure à ceux des infusions; ils nageoient avec un mouvement progressif, quoique d'abord leur fil les forçât simplement à osciller.

M. DE BUFFON ayant examiné de nouveau une goutte de semence entre les dix & douze heures après qu'elle fut tirée de l'Animal, il s'apperçut que tous les Corpuscules venoient en foule du même côté, parce qu'il y avoit des filamens semblables à un filet qui en retenoit plusieurs; ils s'en débarrasserent enfin peu-à-peu; la masse de ce filet diminua alors au point qu'elle parut plus petite de la moitié. Notre Auteur croyoit s'être apperçu dans sa

premiere observation sur la semence humaine que les Corpuscules oviformes devenoient peu-à-peu plus petits ; cependant il n'en étoit pas encore bien sûr ; mais il avoue s'en être convaincu dans une autre observation.

Il observa ensuite la liqueur féminale du Chien qu'il trouva claire & sans filamens ; les Corpuscules oviformes avoient presque une parfaite ressemblance avec ceux de la liqueur féminale de l'Homme , il les trouva seulement plus agiles & moins nombreux : au quatrieme jour il n'y avoit qu'un très-petit nombre de ces Corpuscules qui eussent leurs fils.

Dans une autre partie de la liqueur féminale du même Chien , il vit encore outre cela des Corpuscules sortant d'une Substance mucilagineuse de la semence qui lui sembla intérieurement animée par un mouvement de gonflement , ce qui lui fit croire que le mucilage s'étendoit pour former en quelques endroits de petites tumeurs : ces Corpuscules étoient tous sans fil ; quelques-uns changerent de forme , ils s'allongeoient beaucoup , puis ils s'accourcissoient , grossissoient ; & au milieu de ces mouvemens extraordinaires ils se divisoient en deux , & donnoient naissance à deux Corpuscules dont la forme & les allures étoient semblables aux Corpuscules générateurs.

Le Naturaliste François étendit ses expériences aux Lapins ; il tira la liqueur féminale hors des vésicules féminales d'un de ces Animaux , il la mêla avec de l'eau pure , & il observa les Phénomènes suivans : au bout de
trois

trois heures les Corpuscules globuleux étoient devenus plus petits, & ils diminuèrent ainsi continuellement, jusqu'à ce qu'ils cessèrent d'être à peine visibles au huitième jour; mais à mesure que leur masse diminueoit, leur nombre & leur vitesse augmentoient; leur forme varia de même, il y en avoit d'oviformes, de sphériques, d'oblongs.

Il répéta l'expérience sur la semence d'un autre Lapin, qui étoit sortie dans le moment de la copulation, il trouva les Corpuscules oviformes, les uns avec les fils & les autres sans lui; les premiers ressembloient beaucoup à ceux de la semence du Chien & de l'Homme, excepté qu'ils étoient plus petits, plus agiles, & qu'ils avoient le fil beaucoup plus court; il ne put pas même s'assurer s'ils étoient véritablement des fils, il fut réduit à soupçonner qu'ils étoient seulement de petits filons faits dans la liqueur par la course de ces Corpuscules.

La semence d'un Bélier lui offrit le spectacle des Corpuscules ordinaires qui se mouvoient en tout genre; ils étoient oblongs, sans fils, & égaux entr'eux.

M. DE BUFFON observa encore la liqueur féminale de quelques Poissons, comme celle de la Carpe, du Brochet & du Barbeau; il réussit à l'avoir pendant que ces Animaux étoient encore en vie; il y trouva une foule de Corpuscules en mouvement qui étoient d'une couleur obscure, presque noire, & dont la stature étoit très-petite.

Tel est l'abrégé des observations faites par l'illustre Auteur de l'Histoire naturelle sur les semences des Animaux ; c'est d'elles qu'il tire cette conclusion générale, par laquelle il affirme que les Corpuscules qu'il a observés & décrits, que LEUWENHOEK avoit déjà vus & fait connoître il y a presque un siècle, ne pouvoient point être appelés par l'Observateur Hollandois, ni par personne, du nom de *petits Vers spermatiques*, parce qu'ils n'avoient point les caractères qui constituent l'animalité ; la fatigue que ces Êtres éprouvent pour traîner leurs queues, pour s'en dépouiller, pour changer si souvent de figure, pour se former sous l'œil de l'Observateur, se diviser en plusieurs parties & diminuer de masse, lui semblent des caractères incompatibles avec l'Animalité ; mais, d'un autre côté, ne pouvant pas dire que ces Êtres soient des corps entièrement inertes, parce qu'il leur avoit véritablement vu des signes de vie, il veut qu'ils fassent une classe particulière, à laquelle il donne le nom de *Molécules organiques*, qui sont des particules disséminées dans toute la Matière, premières, incorruptibles, vivantes & toujours actives : il ne craint pas de confier à ces Molécules le soin de former l'Univers vivant.

Je n'entre point ici dans la discussion du système des Molécules organiques, mais en m'occupant seulement des faits rapportés par M. DE NÉEDHAM, j'avoue sincèrement que les différences essentielles que je trouvais entre ceux qu'il rapporte, & ceux que j'avois vus,

furent une grande impression sur mon esprit. Ce n'est pas que je ne pûsse me flatter que mes observations valoient peut-être bien les siennes par mon exactitude à les faire, & mon assiduité à les continuer; je dirai même, si cela m'étoit permis, que les miennes devroient être préférées, parce qu'elles sont beaucoup plus nombreuses. Cependant l'intime persuasion qu'a M. DE BUFFON de la vérité de ses observations, la grande confiance qu'il a que ses Lecteurs, qui les répéteront, les trouveront scrupuleusement exactes, la manière franche & naïve avec laquelle il les oppose à celles de LEUWENHOEK, les erreurs qu'il lui reproche, tout ceci me fit penser qu'il seroit possible que par un accident imprévu, l'Observateur Hollandois & Moi nous nous fussions peut-être trompés. Toutes ces raisons furent fortifiées par une considération qui, quoiqu'elle soit extérieure au sujet, est cependant plausible; je veux parler de la prodigieuse réputation & de la célébrité dont jouir, avec raison, le Naturaliste François: j'hésitai long-tems, si je devois poursuivre mes observations, & les soumettre à un nouvel examen, aussi rigoureux qu'il seroit possible, ou s'il me conviendrait mieux de les abandonner, par la crainte de n'être pas cru, à cause de la redoutable comparaison que j'aurois à essayer. Je prenois même ce dernier parti, si M. BONNET, mon illustre Ami, qui est si versé dans ces matieres, ne m'en avoit pas détourné. C'est pourquoi, ayant souhaité vivement que j'ob-

servasse les petits Vers spermatiques (a) de divers Animaux, je lui repondis que je l'avois déjà fait en partie, mais que je suspendois mon travail, parce que je trouvois mes observations différentes de celles de M. DE BUFFON, dont je redoutois l'autorité; il eut la bonté de me répondre :

« Vous pensez bien, mon aimable Con-
 » frere, que je n'ai pas été fort surpris de
 » vous trouver en opposition avec M. De
 » Buffon sur les *Vers spermatiques*. Je n'avois
 » pas oublié ce qu'il nous a dit lui-même
 » quelque part, & que j'ai répété d'après lui,
 » que sa Théorie avoit précédé ses observations.
 » Or, vous savez comme moi, qu'une Théorie
 » qu'on a fort caressée, est une Lunette qui
 » altere plus ou moins les formes & les cou-
 » leurs des objets.

Ne craignez point que l'autorité de M.
 » De Buffon infirme le moins du monde vos
 » découvertes sur les *Animalcules spermati-*
 » *ques*. Vous avez fait vos preuves d'excellent
 » Observateur, & vous vous êtes acquis le
 » droit d'être cru : vous n'avez point enfanté
 » de système ; vous vous êtes borné à inter-
 » roger la Nature, & à rendre fidèlement
 » au Public les Réponses que vous en aviez
 » reçues. Vous serez toujours fort écouté des
 » Sages, & ils compteront d'autant plus sur
 » vos observations, que vous leur aurez mieux
 » prouvé que vous possédez l'art d'observer,

(a) Voyez l'Article de la Lettre sur les *Animal-*
cules qui est à la fin du premier Volume.

„ & que vous n'avez négligé aucune des Re-
„ gles de cet art trop peu commun. Allez
„ donc en avant, mon cher Malpighi, pouf-
„ fez vos Recherches sur les *Animalcules sper-*
„ *matiques* aussi loin qu'il vous fera possible,
„ & instituez entr'eux & les *Animalcules* des
„ *Infusions*, le plus de comparaisons que vous
„ pourrez (a).

Je fus encouragé par ces obligeantes invitations, & je retirai mes observations de l'obscurité où je les avois laissées, pour les augmenter & les suivre autant que la foiblesse de mes talents me le permettroit : je m'en occupai sans interruption pendant près de trois ans; mais dans les diverses choses que je découvris peu-à-peu, & que je raconterai en abrégé, il y en eut très-peu de conformes à ce qui avoit été observé par M. DE BUFFON. Cependant dans cette longue recherche, il me parut que j'avois découvert plusieurs causes qui pouvoient avoir engagé ce Naturaliste à croire ce qu'il raconte sur ce sujet.

Un des principaux Phénomènes que l'Auteur François regarde comme un des principaux fondemens de son Hypothèse, c'est celui qu'offre la formation actuelle des Vers spermatiques, dans la partie mucilagineuse de la semence & de ses filamens, qui se changent suivant lui sous l'œil de l'Observateur en des Etres vivants, comme il croit l'avoir observé dans la semence de l'Homme & du Chien.

M. DE NÉEDHAM entre volontiers dans ces idées ; il croit que les Vers spermaticques n'existent point dans la semence qui est dans le corps de l'Homme & des Animaux, mais qu'ils s'y forment quelques minutes après que cette liqueur en est sortie, lorsqu'elle commence à s'altérer & à se décomposer par l'action de l'air (a).

Dans les expériences que j'ai faites sur les semences & que j'ai rapportées dans le premier Chapitre, je n'ai pas parlé de cette formation actuelle, parce que je n'en ai pas eu le moindre indice. Lorsque j'ai observé la semence, ou j'y voyois d'abord des petits Vers, ou je tardois un peu à les voir, parce qu'il falloit attendre que la semence se fût un peu éclaircie, mais je n'appergus jamais que sa partie grossière ou filamenteuse donnât naissance à de tels Etres vivants. Il est vrai que dans ce premier Cours d'expériences, je ne pensai pas à examiner profondément cette partie de ce sujet ; je n'y tournai point du tout mon attention, comme je l'ai fait ensuite dans les autres expériences. Je fixai donc dans celles-ci toute mon attention sur ce qui arrive à la partie solide & filamenteuse de la semence, au moment qu'elle se dissout ; mais jamais je n'ai pu voir cette production actuelle des petits Vers ; j'ai même des preuves incontestables du contraire : cependant j'ai découvert la cause de l'équivoque du Naturaliste François :

(a) NÉEDHAM, Nouvelles Observations microscopiques.

je veux la faire connoître, en l'accompagnant de quelques faits que je me permettrai de détailler.

Ayant donc de la semence humaine qui n'étoit pas encore en bonne partie coagulée, j'en séparai deux petits grumeaux composés d'un filer de filamens, que je me proposai d'observer très-attentivement : les petits Vers que les filamens renfermoient les faisoient mouvoir ; ces filamens se dissolvoient à vue d'œil, & après quelques secondes, les deux grumeaux furent changés en deux gouttes de semence. Je fus singulièrement étonné de voir le petit nombre de Vers qu'il y avoit dans ces gouttes, en comparaison de la foule qu'on en voyoit dans d'autres gouttes beaucoup plus petites, qui n'étoient point formées comme celles ci par la semence déjà coagulée, mais par cette portion de semence que j'avois trouvée fluide dans les vésicules spermatiques.

Je répétois l'expérience sur un autre grumeau moins pâteux que les deux premiers, j'y trouvais un nombre encore plus petit de petits Vers : dès-lots je commençai à soupçonner que peut-être les petits Vers n'habitoient pas la partie la plus épaisse de la semence, mais seulement celle qui étoit fluide ; ce doute fut fortifié, parce que je vis périr tous ces Corpuscules, lorsque la partie fluide s'étoit évaporée ; mais afin que ce soupçon fût vérifié ou détruit, j'examinai plusieurs grumeaux différens ; j'en observai le plus qu'il me fut possible de chaque liqueur spermati-

que, ce qui sembloit d'abord très-difficile à exécuter, parce que les parties solides & consistantes de la liqueur séminale humaine, lors même qu'elles sont dans les Vésicules séminales, sont, pour l'ordinaire. plongées dans les parties fluides qui les couvrent. Je fis cependant ce que je pus pour triompher de ces obstacles. Avec la pointe de petites pinces, je tirai des vésicules séminales un morceau de semence humaine, semblable à du Lait qui a un peu de consistance; mais comme il étoit humecté de toutes parts, je le tournai & retournai plusieurs fois sur un verre essuyé, pour qu'il se dépouillât de cette humeur spermatique; je le mis ensuite sur un crystal de Montre, attendant sa dissolution, pour l'observer au Microscope. Il ne fut pas sans petits Vers: je comparai grossièrement leur nombre avec celui des petits Vers qui nageoient dans la partie spermatique qu'on avoit trouvée fluide dans les Vésicules, & que j'avois mise dans un autre verre de Montre pour faire cette comparaison; mais il n'y avoit aucune proportion entre le petit nombre de ces Etres trouvés dans la partie solide de la semence, & le grand nombre de ceux-ci qu'on observoit dans la liqueur fluide des Vésicules.

Je n'étois pas cependant content de ces résultats. Je voyois bien que le petit nombre des Vers du sperme solide pouvoit facilement être dû à quelque petite portion de la liqueur spermatique restée dans le petit morceau se-

lide ; cependant au lieu d'en trouver peu , j'aurois souhaité n'en trouver point du tout , ou du moins un très-petit nombre. Ayant donc tiré un autre grumeau de semence humaine hors des Vésicules , je cherchai à le dégager , autant qu'il seroit possible , de la liqueur spermatique qui pouvoit être restée autour de lui & au-dedans. Je dois avertir ici en passant , que l'opération de ce nettoyage de la partie solide , pour en ôter la partie fluide , doit se faire avec une très - grande célérité & en très peu d'instans , autrement on laisse à la partie solide le tems de se dissoudre , en la laissant exposée à l'air ; aussi il arrive alors , qu'en la retournant sur le Verre avec lenteur , ou pendant long-tems , au lieu de s'essuyer , elle devient toujours plus humide. Je parvins cependant à délivrer un grumeau de semence de toute humidité sensible : pour cela , je le plaçai sur un Crystal de Montre , & lorsqu'il fut dissous , je l'observai au Microscope. La vérité m'oblige à déclarer que je ne trouvai aucun Ver dans toute cette liqueur ; je n'en trouvai point non plus dans d'autres grumeaux que j'essuyai de même , quoiqu'il y en eût un très-grand nombre dans la portion de la même semence que j'avois trouvée fluide dans les Vésicules de l'Animal qui m'avoit fourni la semence & les grumeaux. Je ne me fatiguai pas davantage à répéter dans d'autres tems cette observation qui est très-importante. Je trouve dans mon Journal d'expériences & d'observations , que je l'ai répétée quatorze

fois, entre lesquelles il y en eut treize où les grumeaux dissous ne laisserent appercevoir aucun Ver, & il n'y eut qu'une seule fois où je trouvai dans le grumeau coagulé un petit nombre de Vers.

La liqueur séminale des Lapins est toujours en partie coagulée; de sorte que chaque fois qu'on la tiroit des Vésicules, elle me fournissoit un moyen de répéter ces expériences; mais jamais je n'y découvris de petits Vers, quand je parvins à l'essuyer parfaitement, & à lui enlever la Lymphe spermatique. Ces faits réunis me convinquirent que la Patrie des Vers spermatiques est la partie fluide de la semence. Ces mêmes faits établissent décidément le degré de crédibilité qu'il faut donner à M. DE BUFFON sur ce qu'il dit relativement à la formation des Vers spermatiques. Il est clair que, bien loin que ces Vers spermatiques soient engendrés par la partie solide & filamenteuse de la semence dont ils se détachent, ils ne s'y enracinent point, comme je l'ai démontré; & même, si l'on y en trouve, ils y viennent de la partie fluide, qui est le lieu de leur résidence naturelle, & qui est dans ce moment mêlée à la partie solide. C'est sans-doute ce mélange qui a produit l'erreur de Mr. DE BUFFON. Il voyoit la partie la plus grossière & filamenteuse de la semence s'agiter & se contourner, & au milieu de ses agitations & de ses contorsions, il voyoit les Vers sortir de son sein, il appercevoit même le nombre de ces Vers croître à mesure

que la partie grossière & filamenteuse se divisoit & diminuoit de masse ; il observoit encore que leur nombre étoit plus grand , quand les filamens étoient disparus : de sorte qu'en se laissant entraîner par les premières apparences , il lui a été aisé de croire que la décomposition des filamens étoit la cause productrice des Vers ; mais le fait est que ces Vers préexistoient aux filamens , qu'ils étoient cachés & enveloppés dans ces filamens , qu'on voyoit enfoncés plus ou moins dans la liqueur féminale , & qu'en se dégageant ils n'ont fait que devenir sensibles à l'Observateur. De même , à peu-près , que si l'on trempoit un morceau de Glace dans une infusion pleine d'Animalcules , & qu'en la tirant de cette infusion on l'approchât du feu , & on l'observât au Microscope ; ce morceau de Glace , en se fondant , feroit voir alors les Animalcules qui se seroient insinués dans les Grôtttes qui l'entourent.

M. DE BUFFON auroit pu s'assurer , par une expérience très-facile , de la préexistence des Vers spermatiques à la dissolution de la semence ; il auroit dû examiner d'abord la partie fluide de la semence qu'on trouve mêlée avec celle qui est solide , lorsqu'on ouvre les Vésicules spermatiques ; il y auroit trouvé une très-abondante quantité de petits Vers , quoiqu'alors ils ne pussent être produits par la dissolution de la semence solide , puisqu'il est connu que cette semence solide commence seulement à se dissoudre , quand elle sort du

corps de l'Animal, & qu'elle sent la vive action de l'Air.

Ce que j'ai déjà dit, & ce que j'ai à dire encore, prouve la fausseté de l'opinion de M. DE NÉEDHAM, qui assure que les Vers spermaticques se produisent quelques minutes après que la semence est sortie du corps de l'Homme & des Animaux, c'est-à-dire, quand elle commence à s'altérer & à se décomposer par l'action de l'air. Relativement à la semence de l'Homme, il faut considérer, ou sa partie solide, ou sa partie fluide; si c'est la première, lorsqu'elle est tout-à-fait privée du fluide spermaticque, on n'y apperçoit jamais aucun Ver, quoiqu'elle reste exposée à l'air pendant un tems quelconque, & qu'elle s'y altère & s'y décompose. Si c'est la seconde, les petits Vers y paroissent avant qu'on lui donne le tems nécessaire pour produire cette altération. Plusieurs fois le tems que j'ai employé pour tirer la liqueur fluide des Vésicules féminales encore chaudes, & pour la mettre sous le Microscope, n'a pas duré une seconde, cependant j'y trouvois alors la même quantité de Vers que celle que j'y trouvai ensuite, quoique j'eusse attendu que la liqueur féminale eût été long-tems exposée à l'air, & qu'elle y eût eu tout le tems convenable pour s'altérer & se décomposer.

Les observations que j'ai faites sur les semences des autres Animaux m'ont toujours persuadé davantage la fausseté de cette opinion. Je préparai un Bélier vivant & vigou-

reux, de maniere qu'un Ami lui coupât les Epididymes, qui sont, pour l'ordinaire, pleins de semence, afin que, pendant qu'il les couperoit, on pût prendre une goutte de semence, & la mettre sur le champ sous le Microscope, sur lequel j'avois l'œil, pour observer. On s'aperçut bien que l'instant employé à cette opération ne pouvoit être plus court : cependant nous y vîmes des Vers en très-grand nombre, & ils étoient tous très-vifs. J'ai répété cette expérience sur la semence d'une Salamandre, & j'ai vu la même chose : il y a même plus : au Printems, quand les Vaisseaux déferens regorgeoient de semence, il n'étoit pas nécessaire d'ouvrir l'Animal pour avoir cette liqueur afin de l'observer ; elle sortoit d'elle-même par le Cloaque où les deux Vaisseaux déferents aboutissent, quand on comprimoit légèrement le Ventre de la Salamandre.

Cet Animal m'a fourni une autre preuve plus décisive encore : je faisois souffrir aux Mâles une longue faim, afin qu'ils devinssent très-maigres ; alors les Vaisseaux déferents ne contenoient qu'une très-petite quantité de semence, & on pouvoit l'observer aisément avec un Verre, à cause de la transparence des Tuniques des Vaisseaux, que la maigreur avoit rendue très-fines ; en ouvrant donc l'Abdomen, & en appliquant le Microscope à ces Vaisseaux sans les offenser ni les déranger de leur place, on y voit les petits Vers nager dans la semence, & faire bouillonner ce fluide, & ils y frap-

poient la vue des moins experts dans l'art d'observer, parce que ces Vers sont beaucoup plus longs que les autres, comme je l'ai dit dans le Chapitre premier.

Je peux donc conclure que les Vers spermatiques de l'Homme & des Animaux existent dans la semence antérieurement à toute espece d'altération & de décomposition occasionnées par l'action de l'air, de maniere qu'ils nagent & se meuvent avec beaucoup de vivacité dans cette liqueur, même lorsqu'elle est renfermée dans les organes de la Génération de l'Homme & des Animaux.



CHAPITRE IV.

Réflexions de l'AUTEUR sur les observations de M. DE BUFFON. Comparaison des petits Vers spermatiques avec les Animalcules putrédiueux de la semence.

I. La partie postérieure des Vers spermatiques n'est pas un fil qui leur soit étranger, comme M. DE BUFFON le croit, mais il est une partie essentielle de leur Corps; & il a tous les caractères d'une vraie Queue.

II. Précautions de pratique extrêmement importantes pour la démonstration de cette Vérité Physique.

III. Bien loin de pouvoir dire avec M. DE BUFFON, que cette Queue s'accourcit, & qu'elle disparoit à mesure que les Vers spermatiques vieillissent, il est prouvé au contraire qu'ils la conservent toujours sans aucune altération, même après leur mort.

IV. Il est encore très-faux que ces petits Vers, en vieillissant, acquièrent une démarche plus rapide, changent de figure, se divisent, & deviennent plus petits.

V. On prouve que M. DE BUFFON s'est trompé, parce qu'il a confondu les petits Vers spermatiques avec les Animalcules d'infusions, ou bien avec les Animalcules putrédiueux de la semence.

VI. Moyens très-faciles d'éviter cette erreur.

VII. *Différences essentielles entre les petits Vers spermatiques & les Animalcules putrédi-neux de la semence.*

JE continue d'examiner les autres principaux résultats des observations de M. DE BUFFON. Je mets dans ce nombre l'apparence de ces fils longs & très-subtils que les Vers spermatiques emportent après eux dans leur route, l'accourcissement & la disparoissancē de ces fils, l'agilité que les Vers acquierent en vieillissant, avec a-facilité de se mouvoit en tout sens, le changement de leur Figure, leur division, la diminution de leur masse, & enfin la destruction de ce petit Peuple d'Etres au bout de quelques jours.

Pour commencer par le premier, j'observerai que LEUWENHOEK, & d'autres Naturalistes, ont vu que chaque petit Ver, qu'on trouve dans la semence de l'Homme & de plusieurs autres Animaux, a un long appendice qu'il traîne après lui quand il nage, mais cet appendice n'est point celui que souhaiteroit M. DE BUFFON, il voudroit que ce fût un fil, un long Corpuscule qui n'eût aucun rapport avec une Queue, ni à aucun autre Membre, & qui fût entièrement étranger au petit Ver spermatique. J'ai toujours trouvé que cet appendice, comme je l'ai démontré dans mon premier Chapitre, avoit les caracteres d'une véritable Queue; qu'il en a bien la forme, puisqu'il est terminé en pointe, & qu'il prend un Diametre toujours plus grand en s'approchant

chant du corps du Ver auquel il est uni, de maniere qu'on voit clairement qu'il ne fait qu'un tout avec lui, comme on l'observe dans les Vers à queue, d'autant plus que le Ver se sert de ce fil en nageant dans la liqueur séminale; en effet, tantôt il la tord, tantôt il la détord dans un sens & puis dans un autre, précisément comme plusieurs especes de Vers aquatiques ont coutume de faire en nageant. J'ai vu ceci un très-grand nombre de fois de la maniere la plus distincte, desorte qu'il me faudroit renoncer à croire mes yeux, si je pensois ou si j'écrivois différemment.

Il est vrai que cette observation microscopique de la Queue des Vers spermatiques de l'Homme est la plus fine & la plus délicate de toutes celles que j'ai faites, elle demande le plus grand soin & la plus grande attention. La queue des Vers spermatiques humains est étonnamment subtile & en même tems transparente, d'où il arrive qu'une lumiere trop vive la confond tellement avec le fluide séminal dans lequel elle nage, qu'on la perd presque entièrement de vue; le choix de la lumiere propre pour l'observer est donc de la plus grande importance. La lumiere immédiate du Soleil est trop vive de même que celle d'une Lampe, à moins qu'on ne soit parvenu par quelques moyens à l'affoiblir. La lumiere que j'ai trouvée la plus convenable pour cette observation si délicate, c'est celle d'une fenêtre qui a vis-à-vis d'elle un mur blanc, & qui est médiocrement éclairée, comme par exemple,

lorsqu'elle est exposée à une partie du Ciel couverte de nuages blanchâtres.

En second lieu, plus le *Porte-objet* sur lequel on met la petite goutte spermatique est subtil & mince, plus les Queues se voyent facilement; je préfère le Talc à un morceau de Crystal.

En troisième lieu la petite goutte spermatique doit être aussi mince qu'il est possible, autrement on ne voit que la racine de la Queue, le reste se trouve caché dans la liqueur; & même lorsque la liqueur féminale se trouble, il faut l'éclaircir avec d'autre qui soit plus claire.

En quatrième lieu, lorsque les Vers nagent dans la liqueur, comme la Queue se trouve toujours un tant soit peu plus basse que le corps, il faut aussi baisser un tant soit peu plus la Lentille pour pouvoir l'observer.

Enfin le Microscope d'une seule Lentille, celui qu'on appelle le Microscope de LEUWENHOEK, doit être préféré pour cette observation au *Microscope composé*.

Quoique M. DE BUFFON ne parle dans ses observations que d'une ou de deux des précautions que je viens de décrire, & dont il paroît avoir fait usage, cependant je veux croire qu'il n'a pas négligé les autres, à l'exception cependant d'une seule dont l'oubli étoit suffisant pour l'empêcher d'observer comme il faut. Il dit qu'il s'est toujours servi du *Microscope composé* pour observer la semence de l'Homme & des Animaux. Je veux croire que

son Microscope est excellent , comme il le dit , mais il est composé , & il avoit tous les défauts des *Microscopes composés* , entre lesquels on compte sur-tout celui-ci ; c'est que l'objet qu'on y observe n'est jamais vu ni aussi distinct ni aussi bien terminé dans ses contours , comme avec un Microscope d'une seule Lentille quand il est parfait. Cette vérité est reconnue de tous les Observateurs avec le Microscope ; & les observations sur les Vers spermatiques de l'Homme que j'ai faites avec le Microscope de LEUWENHOEK & avec le *Microscope composé* l'ont encore confirmée ; en me servant du premier , je voyois les Animalcules précisément comme je les ai décrits , au lieu qu'avec l'autre je voyois confusément leur Buste , & je doutois souvent s'il étoit rond ou ovale ; leur contour étoit toujours dans une espece de fumée ou de nuage. La Queue qui est infiniment plus déliée paroïssoit moins sensible , & je n'y savois distinguer qu'un Corpuscule fort étroit & fort long. Il n'est donc pas étonnant si M. DE BUFFON appelle cette partie du Ver un corps étranger , une espece de fil long , délié & subtil , puisqu'il paroît véritablement tel lorsqu'on le voit avec le *Microscope composé*.

Mais peut être pensera-t-on que le Microscope composé dont je me sers n'est pas aussi bon que celui de M. DE BUFFON ? Cependant je peux assurer que mes Microscopes sont les plus parfaits qu'on fasse aujourd'hui à Londres. J'ajouterai même que j'ai voulu voir les

Vers spermatiques avec cette espece de Microscope que M. DE BUFFON a employé, c'est-à-dire le Microscope composé de CUFF qui étoit précisément celui de M. DE NEEHDHAM, dont M. DE BUFFON dit s'être servi pour faire ses observations sur la liqueur séminale; mais il ne m'a jamais rien fait voir d'ultérieur, & je puis assurer que mes observations & mes expériences, tant sur les Vers spermatiques, que sur les Animalcules des Infusions & les autres Erres semblables, n'auroient jamais été exemptes de méprise, je dirai même d'erreur, si j'avois préféré les Microscopes composés à ceux de LEUWENHOEK.

Mais revenons pour un moment à établir la réalité de l'existence de la Queue des Vers spermatiques de l'Homme. Cette vérité est confirmée d'une manière si lumineuse par l'expérience du Talc (a), sur lequel ces Queues paroissent entieres & sans mélange de semence, que cette expérience seroit suffisante pour mettre ce fait hors de doute, quand il n'y en auroit aucune autre preuve. Il faut observer cependant, qu'une circonspection si grande & des précautions si multipliées ne sont pas nécessaires pour distinguer la Queue des Vers spermatiques de plusieurs Animaux, quand on employe le Microscope de LEUWENHOEK afin de mettre mieux cette partie sous les yeux.

A l'égard de l'accourcissement des Queues

& de leur entière disparoiffance que M. DE BUFFON dit avoir observés, lorsque les Vers ont demeuré quelque tems dans la semence extraite de l'Homme & des Animaux ; je ne puis opposer autre chose à ce prétendu fait, sinon que dans toutes mes observations qui sont très-nombreuses, j'ai vu constamment le contraire (a). Ce membre se conserve toujours le même dans ces Vers, non-seulement quand ils sont en vie, mais encore après leur mort, & même long-temps après leur mort ; de manière qu'elle ne vient à se gâter & à se perdre, que lorsque les Vers eux-mêmes se gâtent & disparoissent. Je dirai plus, c'est que la macération produite dans les Cadavres des Vers par l'Ebullition ou le Gel, n'est pas suffisante pour détruire leur structure ou leur forme : Le Vinaigre même & l'Urine, ces deux fluides qui détruisent entièrement la contexture de la plus grande partie des Animalcules, ne peuvent au moins qu'au bout d'un tems bien remarquable rompre celle du Buste & des Queues de nos petits Vers. Il faudroit donc que je niasse l'évidence de tous ces faits pour être d'accord avec M. DE BUFFON sur l'accourcissement & la disparoiffance des Queues des Vers spermatiques. Afin de donner encore plus de poids à mes preuves qui établissent la réalité & la durée de ces Queues, je citerai l'autorité du grand Physiologiste de Berne. *Nunc quod caudas attinget, perpetuam participant*

Vermiculi spermatici, eæ nimis certos & fide dignissimos habent testes, quibus meum suffragium per experimenta natum addidisse liceat (a).

Les autres Phénomènes observés dans les petits Vers spermatiques par M. DE BUFFON, tels que l'augmentation de la vitesse que ces Vers acquièrent avec le tems, le changement de leur forme, leur division, leur diminution, & la durée de leur vie pendant deux, quatre & même huit jours, ne me paroissent pas moins des paradoxes, si l'on fait attention à ces observations répétées que j'ai rapportées dans le premier Chapitre, & si l'on se rappelle celles du fameux LEUWENHOEK. Le mérite reconnu de M. DE BUFFON m'empêche cependant de regarder la collection de tous ces faits comme des Visions; mais ne pouvant pas d'un autre côté rejeter toute la singularité des observations sur le Microscope, car, quelque défectueux qu'il fût, il ne pourroit jamais être la cause d'une si grande différence dans les Phénomènes; je pris le parti de résoudre ces doutes, en me donnant la peine de refaire un nouveau Cours d'observations sur la semence humaine & sur celle des Animaux; mais malgré mes soins, mes précautions & toute la vigilance possible, je ne découvris rien de nouveau, au moins pour ce qui touche à l'essentiel des faits dont j'ai déjà parlé. Cependant en méditant sur les observations de M. DE BUFFON, & après avoir

(a) Haller, *Physiol.* T. VII.

encore répété les miennes, je n'osois pas même alors lui reprocher d'avoir vu ce qui n'étoit pas. Il me vint donc dans l'esprit que tout ceci pourroit bien être l'effet d'une équivoque, ce qui me parut d'autant plus vraisemblable, que les Phénomènes qu'il dit avoir observés dans les petits Vers spermatiques, pourroient bien avoir été produits par des Etres d'un genre très-différent. Mes expériences sur les infusions me firent naître cette idée; j'avois observé qu'il n'y a aucune partie dans l'Animal qui, lorsqu'elle est infusée dans l'eau, ne donne naissance à des Animalcules qui lui sont propres. Les Muscles, la Cerveille, les Nerfs, les Membranes, les Tendons, les Veines, les Arteres en produisent indifféremment; le Sang, le Serum, le Lait, le Chyle, la Salive, &c. mêlés avec l'eau, ou même seuls, en produisent de même. Je n'avois pas encore fait des expériences sur la semence humaine dans ce but, mais il étoit bien probable que cette liqueur en se pourrissant, donneroit le jour à des Etres particuliers; & qui fait, disois-je en moi-même, si ces Etres n'ont pas été confondus par inadvertance avec les petits Vers spermatiques, & si M. DE BUFFON n'a pas attribué à ceux-ci les propriétés de ceux-là & les Phénomènes qu'ils présentent. En relisant la Physiologie de HALLER, je trouvai qu'il avoit eu avant moi cette idée, & qu'il avoit même soupçonné que M. DE BUFFON n'avoit jamais vu de Vers spermatiques. *Porrà BUFFONIUS, ut cum illustris viri veniā dicam,*

omnino non videtur Vermiculos seminales vidisse. Diuturnitas enim vite quam suis Corpusculis tribuit, ostendit non esse nostra Animalcula (id est spermatica) quibus brevis & paucarum horarum vita est. (a). Il ajoute dans un autre endroit du même Tome : *Ea enim experimenta (id est Buffonii) manifestò ducunt ad Animalia putredinosa.* Je pensai cependant à vérifier ce fait en observant ce qui arrivoit successivement à la semence gardée pendant long-tems dans des Crystaux de Montre.

La premiere liqueur féminale sur laquelle je fis des expériences fut celle de l'Homme (b); les petits Vers cessèrent d'y vivre au bout de trois heures & demie, & ils se précipiterent au fond du Crystal. La liqueur féminale dans le sixieme jour commença d'exhaler une odeur fétide & dégoutante, mais je n'y aperçus aucun Être vivant; seulement en prenant quelques gouttes au fond du Crystal, j'y observai les Cadavres des Vers spermaticques qui me parurent très-entiers; je n'y vis d'autres changemens dans le septieme & le huitieme jour, que l'augmentation de l'odeur; dans le neuvieme, j'y découvris de très petits Animalcules, leur stature étoit à-peu-près égale à celle des Vers spermaticques, mais ils n'avoient point de Queues; ils ressembloient à des Globes extrêmement petits; suivant la coutume des Animalcules d'infusions, tantôt

(a) Tom. VII.

(b) 11 Février le Thermometre étoit à 68 au-dessus de 0.

ils s'arrêtoient autour des petits fragmens de la semence corrompue, tantôt ils y faisoient des courtes très-rapides, tantôt ils rétrogradoient, tantôt ils montoient & tantôt ils descendoient dans la liqueur, en un mot ils avoient les allures des Animalcules d'infusion : on les voyoit dans toutes les couches de la semence, & ceux qui étoient au fond mettoient en mouvement les Cadavres des Vers spermatiques toujours entiers ; & qui se conserverent de même encore quelques jours. On observe dans les Animalcules de la liqueur féminale les mêmes périodes dans l'augmentation de leur nombre, dans sa diminution & dans leur fin, que ceux qu'on observe ordinairement dans l'Histoire des autres Animalcules : seulement lorsque les Animalcules globuleux diminuèrent, il survint deux autres Générations plus petites ; la dernière qui dura dans quelques observations jusqu'au dix-huitieme jour, pouvoit à peine être distinguée à l'œil.

Pendant que j'observai la semence dans ce crystal, j'en observai d'autre de la même espece mise dans un autre crystal placé dans une Etuve, afin qu'elle éprouvât une plus grande chaleur (a). L'effet de cette température fut tel qu'on devoit l'attendre. Les Vers spermatiques périrent plus tard, & les Animalcules d'infusion parurent plutôt ; ceux-là cessèrent de vivre au bout de cinq heures ; ceux-ci se

(a) Le Thermometre étoit à 10°.

firent voir au bout de cinq jours. Ils étoient globuleux, aucun n'avoit de queue, & ils étoient tous de la même espèce & de la même stature que ceux de l'observation précédente. Les deux autres colonies d'Animalcules plus petits parurent ensuite dans la semence putréfiée, tandis que les globuleux existoient toujours.

Ayant préparé encore de la liqueur féminale de la même espèce (a), j'eus occasion de voir l'effet de la chaleur pour accélérer la naissance des Animalcules d'infusion. J'y en trouvai, quoi qu'il n'y eût pas vingt-trois heures que la liqueur féminale eût été tirée du Cadavre. Cette espèce étoit différente de celle des globuleux; ils étoient trois fois plus gros, leur forme étoit cylindrique, leur corps, pendant qu'ils nageoient, se tordoit en serpentant, ce qui n'arrivoit pas, ou ce qu'on n'ap-
percevoit pas dans les Animalcules globuleux. Les petits Vers spermatiques qui étoient morts paroissoient leur servir d'aliment, puisque les Animalcules tournoient sans cesse autour d'eux, & les dépeçoient avec la partie antérieure de leur corps. Au bout de trois jours, je vis entrer dans la compagnie des Animalcules cylindriques d'autres Animalcules aussi petits que les Animaux spermatiques; ils me firent remarquer une particularité qu'on n'avoit pas encore observée dans la semence. Dans mon *Ouvrage sur les Animalcules des infusions* j'ai

(a) 22 Mai le Thermometre étoit à 14° & demi au-dessus de 0.

parlé longuement de la multiplication par une division naturelle qui s'opere dans beaucoup d'especes (a). J'ai dit que dans plusieurs especes d'Animalcules la division se fait de maniere que l'Animal se fend peu-à-peu transversalement, jusqu'à ce qu'il soit partagé en deux parties égales, qui deviennent deux Animaux plus petits que le premier : il est cependant encore à savoir si cette voie de multiplication étoit propre à des Animalcules comparables par leur stature aux Vers spermatiques. Il y en a eu plus de dix qui se sont divisés transversalement en deux sous mes yeux ; & la division ou la multiplication s'étant ainsi continuée pendant quelques jours, la liqueur séminale qui étoit devenue de la plus fétide corruption, ne pouvoit être plus remplie de cette espece, mais peu à-peu leur nombre diminua, de même que celui des Cylindriques, comme il arrive aux Animalcules des infusions ; & ils étoient tous disparus au vingt-unieme jour : il étoit seulement resté dans la semence une commotion universelle & très-lente, elle n'avoit aucune direction particuliere, mais seulement les molécules séminales étoient tumultueusement agités en tous sens : je ne tardai pas à m'appercevoir que cette irréguliere agitation étoit produite par une foule d'Animalcules qui étoient plus que très-petits ; ils étoient cachés dans la semence qu'ils mettoient en mouvement par leur course, & j'en eus la

certitude complète , en délayant la semence elle-même avec de l'eau ; on les distingua alors l'un après l'autre avec la plus grande netteré , & ils me parurent la moitié plus petits que les Vers spermatiques.

Les Phénomènes que j'ai découverts dans la semence du Cheval (a) furent analogues à ceux de la semence humaine ; les petits Vers spermatiques conserverent la vie pendant environ sept heures ; & après s'être précipités au fond de la semence , ils resterent très-long-tems intacts : au bout d'un mois ils avoient conservé leur buste & leurs queues en entier. La semence au bout de quatorze heures commença de donner des signes de putréfaction , & ce fut alors qu'on y vit naître les Animalcules d'infusion ; ceux-ci augmentèrent ensuite , & au commencement du cinquieme jour , il y en avoit beaucoup d'especes : une d'elles mérite sur-tout d'être connue : non - seulement elle se multiplioit par une division longitudinale , mais les Animalcules changeoient à chaque instant de figure & de grandeur ; tantôt ils diminuoient leur masse & l'arrondissoient , quelque fois elle se dilatoit & devenoit oblongue , comme je l'ai remarqué dans plusieurs especes d'Animalcules des infusions végétales (b).

Lorsque je fis cette expérience sur la semence du Cheval , j'en fis une semblable sur celle du Lapin. Les Vers propres à la semence

(a) 26 Juillet le Thermometre étoit à 25° au-dessus de 0.

(b) Aux Chapitres cités.

y périrent, & ils allèrent au fond après quatre heures ; les Animalcules des infusions s'y firent appercevoir seulement après quinze heures. Il y eut deux especes de ceux-ci qui se multiplièrent par division, & une d'elles montra ces gonflemens & ces contradictions dont j'ai déjà parlé.

Je fis les mêmes expériences sur la semence du Bêlier, du Chien, du Taureau, des Grenouilles, des Salamandres ; les résultats furent toujours analogues : chacune d'elles dans les commencemens & dans les progrès de la putréfaction produisit des Animalcules qui firent remarquer cette foule de circonstances variées dans lesquelles tous se trouvent : leur nombre s'accrut, il diminua, il devint moindre ; ces Animalcules varierent dans leur grandeur & dans leur figure ; quelques especes se multiplièrent par la division, &c. ; ce qui me découvrit que les semences animales ressembloient encore aux semences végétales infusées, par la multitude d'especes de petits Etres vivans auxquels elles donnoient le jour.

Ces faits me fournirent de nouveaux traits de lumière qui me découvrirent une vérité propre à me convaincre de l'équivoque de M. DE BUFFON qui attribuoit fausement aux petits Vers de la semence les Phénomènes qu'on n'observoit que dans les Animalcules d'infusions. Rappelions-nous ces faits en peu de mots. Au bout de quelque tems les petits Vers spermatiques furent, suivant cet Auteur, privés de leurs queues ; il vouloit peut-

être dire que les Animalcules des infusions prirent la place des petits Vers qui étoient déjà morts & précipités au fond de la liqueur: il s'étoit arrêté aux premières apparences & il les avoit pris pour les Vers spermatiques privés de leurs queues, auxquels à la vérité ils ressemblent souvent très-bien: alors ces petits Vers étant débarrassés de leur queue, comme ajoute M. DE BUFFON, ils acquierent de la vitesse & de la légèreté. Cette conséquence étoit une suite nécessaire de la première équivoque. Dès que les Animalcules des infusions de la semence ont pris la place des Vers spermatiques, on ne peut passer sous silence l'augmentation de leur vitesse, puisqu'en effet les Animalcules des infusions de la semence se meuvent beaucoup plus vite que les Vers spermatiques. Cette fausse supposition étant donc admise, M. DE BUFFON devoit raconter comme il a fait le reste du Phénomène, il devoit parler du changement de la figure des petits Vers prétendus, de leur division & de leur diminution; d'autant plus qu'il devoit se confirmer dans ces idées en répétant ses expériences, sinon dans toutes, au moins dans plusieurs espèces d'Animalcules d'infusion de la semence.

Je crois avoir des preuves trop nombreuses & trop décisives, pour douter que les Phénomènes observés dans les Animalcules d'infusions de la semence ne soient pas différens des Phénomènes produits par les petits Vers spermatiques. Ne me seroit-il pas permis d'abord d'opposer mes observations à celles de

Pillustre M. DE BUFFON ? Je vois que toutes les semences qu'il a observées & où il a trouvé les Phénomènes dont je viens de parler, ont aussi été observées par moi. Je vois que j'en ai observé plus que lui dans les Animaux chauds & dans les froids. Je vois que ces semences qu'il a observées, il ne les a observées que quelquefois & dans une seule Saison. J'ai cru devoir les observer beaucoup plus souvent & dans plusieurs saisons : mes Microscopes, comme je l'ai dit, ne sont pas inférieurs aux siens ; je crois même pouvoir dire qu'ils sont beaucoup meilleurs. Comment seroit-il donc possible qu'ayant été dans les mêmes circonstances que le Naturaliste François, & m'étant trouvé même dans des circonstances plus avantageuses que celles où il s'est rencontré, pour observer les Phénomènes qu'offrent les Vers spermatiques, comment est-il, dis-je, possible que je n'aie jamais observé ces Phénomènes, que je n'en aie jamais observé quelques-uns, que n'en aye au moins jamais observé un seul ?

Que dis-je ? non seulement je n'ai jamais observé aucun de ces Phénomènes, mais encore j'en ai observé constamment qui détruisent entièrement les observations de M. DE BUFFON, & je les ai observés dans toutes les semences que j'ai examinées un nombre prodigieux de fois : tel est, par exemple, la prétendue vitesse que les petits Vers acquièrent en raison du tems qu'ils séjournent dans la semence ; ce qui seroit précisément contraire

à tout ce que j'ai vu & à tout ce que j'ai raconté dans mon premier Chapitre ; car lorsque ces petits Vers ont été exposés à l'air, ils se meuvent avec une grande lenteur ; auparavant, leur mouvement est moins lent, & il a sa plus grande rapidité lorsque la semence sort du corps de l'Animal ; ce qui avoit été déjà observé par LEUWENHOEK, comme je l'ai remarqué.

Enfin M. DE BUFFON dit avoir observé ces Phénomènes trois ou quatre jours après que la semence étoit sortie du corps des Animaux, & même seulement au huitième en parlant de la semence du Lapin. Mais ceci seroit impossible, puisqu'il est impossible que ces petits Vers, comme ceux de la semence humaine, qui vivent le plus long-tems lorsqu'ils sont exposés à l'air, vivent à l'air pendant un tems aussi long, que ceux qui ont été observés par M. DE BUFFON. Ils ne sauroient vivre exposés à l'air au-delà de sept à huit heures (a) : & lorsqu'ils sont garantis de l'impression de l'air dans des Tubes de verre scellés hermétiquement, alors ils ne vivent pas plus de trois jours, comme on le verra dans le Chapitre V. Il est donc bien décidé que les Phénomènes observés par l'Auteur dans ses expériences ne sauroient être produits que par les Animalcules qui se développent dans les liqueurs féminales, quand elles sont sur le point de se corrompre, & lorsqu'elles se corrompent, comme il arrive

(a) Chap. I.

aux autres liqueurs qui se corrompent ou qui sont déjà corrompues.

Je ne puis m'empêcher de m'étonner que M. DE BUFFON n'ait jamais mis en doute, si ces Êtres vivans, qu'il voyoit dans la semence, étoient véritablement les Vers spermatiques, ou seulement des Animalcules qui y étoient nés, je veux dire des Animalcules d'infusion. Il savoit très-bien que ce dernier genre d'Animaux ne naît pas moins dans les substances végétales que dans les animales, lorsqu'elles commencent à se putréfier; car il dit que (a) dans deux Infusions, dont l'une avoit été faite avec les Testicules d'un Bélier mis dans l'eau, & l'autre avec ceux d'un Chien, il avoit trouvé, au bout de quelques jours, des Êtres vivans semblables à ceux qu'il avoit vus dans les semences animales, c'est-à-dire des Vers sans queues, globuleux ou ovi-formes, se mouvant par-tout avec une grande agilité, & changeant souvent de figure; si donc les Animalcules de ces deux Infusions étoient parfaitement semblables à ceux qu'il a observés dans les liqueurs séminales, comment ne soupçonna-t-il pas que ces derniers, au lieu d'être des Vers spermatiques, étoient plutôt des Animalcules d'infusions? Il avoit une nouvelle raison de le soupçonner, car il devoit remarquer que ces changemens de figure, ces divisions, ces diminutions de masses, &c. ne s'observoient pas dans la semence fraîche,

mais seulement dans celle qui s'étoit reposée dans les Vases, & qui se disposoit à la pourriture. Il en auroit eu des indices sûrs, & une preuve sans réplique, dans l'odeur fétide & cadavéreuse que la semence prend alors, ce qui devoit encore mieux le convaincre que ces Animalcules naissent dans la semence à cause de la pourriture, & conséquemment qu'on ne doit pas les confondre avec les petits Vers spermatiques.

Une autre observation qui s'offroit à lui, & qui l'auroit tiré d'erreur, s'il avoit pensé à la faire, étoit de ne pas observer seulement la liqueur spermatique à la surface, mais jusques dans le fond; il y auroit trouvé les petits Vers spermatiques très-entiers, quoique morts; ce qui lui auroit montré que ces Etres vivans, qu'il voyoit s'agiter alors dans la semence, ne pouvoient pas être les Vers spermatiques.

Mais ce que j'ai dit jusqu'ici contre les méprises de M. DE BUFFON, reçoit une plus grande force de la comparaison que j'ai faite entre les Vers spermatiques & les Animalcules nés dans les semences pourries (a). J'ai fait voir, dans un autre Ouvrage, qu'une bonne partie des Animalcules d'infusion paroissent sous la Lentille un aggrégat de petites Vésicules, plus ou moins grandes & plus ou moins nombreuses, que ces Vésicules sont enveloppées dans une pellicule commune, qui est la partie extérieure de l'Animal, que

(a) Saggio di Osservazioni microscopiche. (a)

la pellicule & les vésicules se détruisent & se perdent, quand les Animalcules sont morts, & que, lorsqu'ils sont en vie, si on les mouille avec de l'Urine ou du Vinaigre, leur corps se détruit & se réduit à rien. Toutes ces particularités des Animalcules ont été trouvées pleinement vérifiées dans les Animalcules putrédineux de la semence; mais malgré mes soins, je n'ai jamais rien vu de semblable dans les Vers spermatiques. La substance de leur queue & de leur buste n'est point vésiculaire, elle est unie, homogène, également solide & compacte; c'est peut-être pour cela que les Vers spermatiques, lorsqu'ils sont morts, tombent au fond de la liqueur féminale, & que les Animalcules d'infusion yURNAGENT ordinairement: de même les Vers spermatiques se conservent long-tems entiers après leur mort; l'Urine, le Vinaigre, l'ébullition même ne peuvent, comme on l'a vu, ni dissoudre, ni décomposer leur contexture: il faut donc conclure de tout ceci, & de tout ce que j'ai déjà dit, que les Animalcules d'infusion, & par conséquent les putrédineux de la semence sont d'une nature & d'une constitution essentiellement différente de celle des Vers spermatiques.

On peut encore aisément conclure que cette différence de constitution & de nature qu'on observe entre les Vers spermatiques & les Animalcules d'infusion doit être réelle, parce que la liqueur qui offre une habitation salutaire aux uns, est contraire, & même fatale aux autres.

Les Animalcules putrédineux de la semence se développent & vivent dans la semence corrompue, mais ils périssent dans celle qui est saine & récente; au contraire les Vers spermatiques vivent gaiement dans la semence saine, mais ils meurent dès qu'ils passent dans la semence corrompue : ceux-là deviennent plus vifs, plus légers lorsqu'on met de l'eau dans la semence; ceux-ci, au moins beaucoup d'espèces, perdent alors le mouvement, & cessent de vivre. Je me suis convaincu, un très-grand nombre de fois, de la vérité de tous ces faits; d'où je conclus que les Animalcules d'infusion; & les Vers spermatiques, sont deux genres d'Animaux qu'on ne sauroit confondre sans offenser la Nature.



CHAPITRE V.

Conséquences des expériences précédentes.

Objections de M. DE BUFFON.

Réponses à ces objections.

- I. Courte exposition du fameux Système des Molécules organiques.
- II. Les faits racontés démontrent que ce Système est une fiction ingénieuse de son Auteur.
- III. Le changement de figure dans un Etre organisé ne l'exclut pas du Regne animal.
- IV. Le mouvement continuél pendant toute la vie d'un Etre lui laisse ses privileges sur l'Animalité.
- V. Le mouvement continuél des petits Vers spermatiques exposés à l'air libre n'est pas leur état naturel, mais un état violent.
- VI. Diversité des Phénomènes observés dans ces petits Vers exposés à l'air, ou enfermés dans des Vaisseaux clos.
- VII. Les divers accidens que la chaleur & le froid causent aux petits Vers, bien loin de les exclure de l'Animalité, comme M. DE BUFFON le prétend, prouvent merveilleusement bien qu'ils sont de vrais Animaux.

APRÈS avoir pris la liberté de remarquer respectueusement les méprises de M. DE BUFFON sur cette matiere, je demande encore la permission de faire voir les conséquences

qu'on en peut tirer relativement à son fameux *Système des Molécules organiques* ; mais pour le faire avec plus de succès , il faut mettre sous les yeux quelques - uns des principaux traits de ce *Système*. L'illustre Naturaliste François imagine que chaque matiere végétale & animale renferme plus ou moins de *Molécules organiques* , c'est - à - dire de particules actives & incorruptibles ; il pense qu'elles servent à la nutrition , à l'accroissement & à la multiplication de tous les Etres , qu'elles entrent dans le corps de l'Animal par le moyen des alimens , dans celui des Plantes avec les sucs qu'elles tirent de la terre , & qu'elles en pénètrent intimément toutes les parties , qu'elles s'y unissent , qu'elles s'y *identifient* , si l'on peut le dire , & qu'elles les nourrissent. Si l'Animal ou la Plante sont jeunes , ils s'approprient alors toutes les *Molécules organiques* , & se les incorporent ; ces *Molécules* étendent leurs fibres , elles les allongent , & elles produisent de cette manière leur accroissement ; mais si l'Etre vivant est déjà adulte , s'il n'est plus susceptible de dilatation , alors toutes les *Molécules* n'étant plus employées pour la nutrition , celles qui sont de trop pour ce but viennent se déposer dans les organes de la Génération , & elles servent à la propagation de l'espece , qui a lieu quand les *Molécules organiques* du Mâle se mêlent dans la Matrice avec celles de la Femelle , de manière que les plus analogues tendent à s'approcher & à s'unir en vertu de certains rapports , & for-

ment des Touts particuliers représentant en miniature les différentes parties des deux Individus dans lesquelles ils se sont modelés : de ces Touts particuliers pris ensemble, il en résulte un Tout général, qui est l'Embryon.

— Si les Molécules organiques fournies par le Mâle sont plus actives ou plus nombreuses que celles de la Femelle, l'Embryon sera Mâle & réciproquement : le plus grand nombre des Molécules fournies, ou par le Mâle ou par la Femelle, sera la cause que l'Embryon ressemblera plus à l'individu dont il aura reçu plus de Molécules.

Les gros Animaux engendrent moins que les petits ; la raison en est claire : ceux-ci extraient de leur nourriture moins de Molécules organiques que ceux-là : un bœuf tire proportionnellement moins de nourriture de la Paille & du Foin, & par conséquent moins de Molécules organiques qu'une Abeille n'en tire de la substance la plus fine des Fleurs.

Les Animaux couverts d'Ecaillés sont plus féconds que ceux qui sont couverts de Poils, probablement parce que les premiers transpirent moins que les seconds, & parce qu'ils accumulent un plus grand nombre de Molécules organiques.

Si ces Molécules, au lieu de se rassembler dans les organes de la Génération, se transportent dans d'autres parties de l'Animal, elles y formeront des petits Etres vivans, comme des Tænia, des Ascarides, des Vers qui ha-

bitent quelquefois les Veines, le Foye & les Sinus du Cerveau.

C'est ainsi que M. DE BUFFON explique, dans sa Théorie, ces Phénomènes, & plusieurs autres que j'omets pour être plus court. Comme il souhaite que cette Théorie, qui est l'enfant de son Génie, soit aussi adoptée par la Nature, il a recours aux liqueurs spermatiques des Animaux, & à celles des Infusions des Plantes, parce que dans les unes & les autres on trouve également, à son avis, des Molécules organiques qui s'offrent clairement sous la forme de plusieurs Corpuscules globuleux, oviformes, ou d'autres figures, doués de mouvement, soumis à divers changemens de forme, qui se décomposent en plusieurs petits corps, & qui ont d'autant plus de vitesse, qu'ils se décomposent davantage, jusqu'à ce qu'ils échappent à la vue par leur petitesse imperceptible.

Ce dernier trait du système de M. DE BUFFON, montre clairement que ce système repose entièrement sur les faits rapportés par son Auteur, c'est-à-dire sur une fausse supposition; car, relativement aux Infusions, on a déjà vu (a) qu'il n'y a aucune de ces parties qui indique les Molécules organiques, puisque les Corpuscules mouvans qu'on y observe sont réellement des Animaux, dont les uns sont ovipares, & les autres vivipares; & puisque ceux-là même qui se multiplient par division,

ne produisent pas cette progression de successives diminutions dans leur volume, que Mr. DE BUFFON croit avoir observée; mais les plus petits grandissent comme les autres Animaux. Les Chapitres IX. X. XI. XII. auxquels je renvoie mes Lecteurs, mettent cette vérité dans le plus grand jour. Ayant donc trouvé que les Êtres vivans putréfactifs de la semence étoient précisément du même genre que ceux des Infusions (a); il en résulte, par une conséquence légitime & immédiate, qu'on ne doit & qu'on ne peut jamais les confondre avec les Molécules organiques. On en peut dire autant des petits Vers spermaticques dont j'ai suffisamment prouvé l'Animalité par les faits que j'ai rapportés dans cet Ouvrage, & que je prouverai encore plus fortement dans le Chapitre suivant.

Le système de M. DE BUFFON est donc aussi détruit entièrement. Tel est le destin trop ordinaire de ces Hypothèses enfantées par l'imagination ardente de quelques Philosophes, & qu'ils cherchent ensuite dans la Nature. Cet ingénieux Naturaliste, mécontent des systèmes qu'on avoit faits sur la Génération, & entraîné par son goût pour la nouveauté, imagina dans les Corps une matière vivante, première, incorruptible, & toujours active, qu'il appella spécieusement *Molécules organiques*; en les faisant agir suivant de certains rapports, de certaines loix, & avec une certaine force;

(a) Chapitre. IV.

il crut pouvoir expliquer le grand Ouvrage de la Génération & les Phénomènes les plus in-traitables qu'elle offre : il emploie dans ce dessein les charmes de cette Eloquence mâle & vigoureuse qui le caractérise comme l'Orateur du Siècle. S'étant ensuite prévenu en faveur de son Hypothèse, il lui fut difficile de retrouver la Nature : ses yeux étoient alors moins disposés à voir ce qui étoit réellement, que ce qu'il souhaitoit lui-même qu'elle fût : semblable à son célèbre Compatriote, le Réformateur de la Botanique, qui imagina que les Métaux & les Pierres végeoient, & qui crut trouver des preuves de cette végétation prétendue, & voir des semences & des plantes là où il n'y en avoit pas. Si ce savant Académicien, qui a gagné pour jamais toute mon estime, vouloit prendre la peine de refaire ses expériences sur les semences de l'Homme & des Animaux avec des Microscopes meilleurs, en oubliant ses Molécules organiques qui lui sont si chères, en s'imposant l'obligation de ne recevoir comme vraies que les images transmises par les sens, sans y joindre les corrections de son imagination, comme c'est le devoir d'un sincère Naturaliste, j'ose l'affirmer qu'il trouveroit tout ce que j'ai grossièrement dépeint dans mes Ouvrages. Je le supplie donc ardemment de ne pas repousser cette peine sans la prendre, elle tourneroit sûrement au profit de la Vérité.

Je veux proposer à présent les objections que M. DE BUFFON a faites pour prouver que

ces Etres vivans, qu'on observe dans les liqueurs spermatiques, ne sont pas de vrais Animaux ; j'en ai déjà combattu quelques-unes au commencement du Chapitre III., & il paroît, par ce que j'ai dit jusqu'ici, que plusieurs sont fausses ; telles sont la formation de ces Etres vivans sous l'œil de l'Observateur, le dépouillement de leurs queues, la diminution de leurs masses : il en reste deux dont je n'ai pas encore parlé, savoir la division de ces Etres en plusieurs parties, & leur changement fréquent de figure : ces deux Phénomènes sont très-vrais, quoique, comme nous l'avons vu, on ne les observe pas dans les Vers spermatiques, mais seulement dans les Animalcules putrédineux de la semence. M. DE BUFFON croit que ces deux Phénomènes sont incompatibles avec l'état des Animaux.

Relativement à l'objection qui concerne la division de ces Animalcules, je crois inutile de m'arrêter à la discuter ; je l'ai déjà examinée & résolue à la fin du dernier Chapitre de mon Ouvrage sur les Animalcules, en répondant à M. DE NÉEDHAM, qui prétendoit que ces Animalcules *sont des Etres purement vivans* ; j'y renvoie donc le Lecteur, & je passe à la seconde, qui est relative au changement de figure qu'on observe dans les Animalcules putrédineux. Il est vrai que les Animaux qui nous sont le plus familiers, ont un corps fait de manière, que leur forme ne varie jamais, & qu'elle ne sauroit être altérée, au moins considérablement, sans périr ; mais il n'est pas

moins vrai qu'il y en a d'autres, & même plusieurs qui éprouvent le contraire, comme, par exemple, plusieurs especes de Vers parmi les Insectes. Il suffit d'ouvrir les Livres des Naturalistes, ou de jeter un coup-d'œil sur la Nature, pour en être persuadé. RHÉDI, VALLISNERI ont élégamment décrit plusieurs Vers de cette espece. Afin d'abréger, une seule espece servira pour plusieurs, ce sera celle des Cucurbitins. N'est-il pas vrai, suivant l'observation de ces deux Médecins, & sur-tout du Toscan, que ces Vers prennent plusieurs formes variées, que, suivant les propres paroles de ce savant Naturaliste, *tantôt ils s'accourcissent & se gonflent comme de petites bourses, que tantôt ils s'allongent & se courbent en demi-Cercle*? DE REAUMUR ne dit-il pas la même chose de certains Vers qui se changent en Mouches, & dont la Tête, cette partie qui est constamment la même dans la plupart des Animaux, change cependant si prodigieusement d'aspect dans cet Insecte, qu'elle est tantôt plus ou moins allongée, tantôt plus ou moins plate, tantôt plus ou moins étroite, tantôt arrondie dans une partie, & tantôt pointue dans l'autre? Ne voyons-nous pas journellement les mêmes changemens dans les Limaçons sans Coquilles, dans les Escargots, les Vers de terre, & sur-tout dans les Sangsues, qui étendent tantôt tout leur corps, & le rendent étroit & très-long, qui le contractent & l'amoncellent d'autres fois, de manière qu'il devient plus court & plus corpulent;

enfin , qui le grossissent à une extrémité , & le rendent plus mince à une autre ? Que dirons-nous du *Rotifere*, cet Animal aquatique, qu'on peut appeller le *PROTÉE* des Insectes, à cause de ses métamorphoses incroyables & étonnantes. Si donc les Rotiferes , les Sangsues , les Vers, les Limaçons sans coquilles & avec leurs coquilles , tant d'especes de Vers ne sont pas dégradés de leur qualité d'Animal , malgré leurs métamorphoses ; il doit en être la même chose pour les Animalcules putrédineux de la semence.

Il me reste à présent à peser la valeur de deux autres objections ; l'une est tirée du mouvement singulier des Vers spermatiques ; l'autre , de divers accidens auxquels le froid & la chaleur les exposent. Plaçons la premiere dans tout son jour. Un Animal, quel qu'il soit, c'est ainsi que raisonne M. DE BUFFON, est sujet à changer dans ses allures ; quelquefois il chemine avec lenteur , quelquefois avec rapidité, quelquefois il s'arrête & se repose ; mais on ne voit rien de semblable dans les Vers spermatiques ; ils sont dans un mouvement continuel , ils ne s'arrêtent , ni ne se reposent jamais , & quand une fois ils sont arrêtés , c'est pour toujours : donc ils ne sont pas des Animaux.

Cette objection est semblable à la précédente , en ce que l'une & l'autre sont fondées sur l'Analogie des grands Animaux qui nous sont les plus connus ; mais comme ceux-ci conservent leur figure , ils ont encore essentiellement ces vicissitudes de repos , de mou-

vement, & d'un mouvement accéléré & retardé, &c. Mais pour être sûr que ces vicissitudes sont une qualité caractéristique des Animaux, il ne faut pas s'arrêter à observer seulement les grands Animaux, mais il faut encore observer les autres genres & les autres espèces, en s'arrêtant sur-tout aux plus petits, & principalement à ceux qui habitent les Fluides; ceux-ci ont de plus grands rapports avec les Vers spermatiques. Il est certain que M. DE BUFFON auroit trouvé, parmi ceux-ci, plusieurs Animaux, qui bien loin d'avoir ces alternatives de mouvement & de repos, sont naturellement en mouvement, de maniere que leur vie semble consister dans un mouvement perpétuel. Pour mieux s'en assurer, il suffit d'observer en Été l'eau des Marais, des Etangs, des Fossés, où les Insectes nagent de toute maniere: parmi eux on en verra plusieurs qui font des contorsions continuelles, & qui ne font autre chose que se mouvoir; tels sont, par exemple, les Vers dont parle M. TREMBLEY (a), qui servent de nourriture aux Polypes, & dont le Corps oscille toujours. Mais sans se donner la peine de courir la campagne pour trouver ce Phénomene, M. DE BUFFON pouvoit l'observer à son aise dans sa maison. Ces Anguilles, qu'on trouve communément dans le Vinaigre, le lui offrent. Si l'on oppose à la lumière une portion de cette liqueur renfermée dans un Vase d'un Crystal mince quand le So-

(a) Mémoires sur les Polypes, second Mémoire.

leil est le plus beau , & si , avec une Lentille à la main , on fixe la partie supérieure de la liqueur , où l'on apperçoit les Anguilles le plus distinctement , on ne les verra jamais cesser de faire des contorsions , de s'élancer d'un lieu dans un autre , & de continuer ces exercices du matin au soir , sans prendre aucun repos : elles persévèrent dans ce mouvement pendant plusieurs mois , c'est-à-dire jusqu'à la fin de leur vie. Il paroît donc , par ces faits , que ce mouvement perpétuel ne peut être une preuve suffisante , pour établir que les Vers spermatiques ne sont pas des Animaux.

Mais il y a plus , un mouvement semblable n'est pas naturel aux Vers spermatiques , il est forcé & violent : quand ils ont quitté leur séjour naturel pour entrer dans notre Atmosphere , ils éprouvent la vive impression de l'air qui les heurte , les déchire & les force à une fuite perpétuelle ; sans-doute l'air leur est contraire , & il est la cause de leurs mouvemens continuels , comme les faits le prouvent. Pour m'en assurer , j'attendis que la semence humaine fût refroidie , & je tirai alors , de la masse que j'en avois , quelques gouttes , dont j'étendis une surface très-mince dans un crystal de Montre ; il arrivoit constamment que les petits Vers de cette goutte si étendue , quoiqu'elle eût cependant une épaisseur assez considérable , périssoient plus vite que ceux de la masse entière , parce que , comme je le crois , les premiers étoient plus exposés que les seconds à l'action de l'air : je mettois en

même tems deux portions égales de la même semence , l'une dans un Vase fermé , l'autre dans un Vase ouvert , & constamment dans ce dernier Vase les Vers mouroient plutôt que dans le premier. La privation de l'air que je fis subir à ces petits Vers, me prouva combien cet Élément leur nuisoit : ils vivoient plus long-tems dans le vuide que dans l'air ; de maniere que lorsqu'ils étoient tous morts à l'air libre , on les voyoit encore très-vifs dans le vuide ; la différence qu'il y avoit dans le tems de la mort des premiers & des seconds , étoit d'une heure & demie , de deux heures , de trois heures , & quelquefois de plus encore , suivant les Saisons dans lesquelles je faisois l'expérience. Ces faits démontrent que l'air nuit à nos Vers , & les faits suivans prouvent encore qu'il est la cause pour laquelle ils se débattent continuellement. Je fabriquai à la Lampe des Tubes capillaires , j'en plongeai une extrémité dans la semence récente ; elle monta d'elle-même dans leur cavité , & je les remplis jusqu'à une certaine hauteur ; après avoir rompu les Tubes très-près de l'endroit où elle étoit parvenue en montant , je présentai cette extrémité à la flamme de la Lampe , & je la fermai sur le champ hermétiquement. J'en fis autant à l'extrémité opposée ; d'où il resulta que la liqueur féminale fut privée de toute espece de communication avec l'air extérieur. J'avois tiré les petits tubes si minces , que leur épaisseur ne m'empêcha pas de voir au-dedans les petits Vers qui y étoient

étoient : les allures de ces Vers dans ces Tubes étoient très-différentes. Tous, ou du moins le plus grand nombre, avoient une manière particulière de se mouvoir. Quelques-uns étoient emportés par cette espece de fougue qu'on observe dans ceux qui sentent la vive action de l'air ; d'autres avoient un mouvement continu mais inégal ; ils passaient d'un mouvement presté à un lent, & réciproquement ; d'autres s'arrêtoient entièrement, & après quelques momens de repos, ils reprenoient leur première vitesse : outre cela dans leur mouvement on ne les voyoit pas se heurter aveuglément contre les Molécules solides de la semence, ainsi que je l'ai remarqué dans le premier Chapitre, mais ils les évitoient toujours en se détournant à côté, ou en se reculant ; il est bien vrai que ces singularités réussissoient mieux & avec plus de constance, lorsqu'on tenoit chauds les Tubes capillaires. J'ai dit dans le Chapitre que j'ai cité, que sept ou huit heures ont été environ la plus longue période de la vie des petits Vers spermatiques de l'Homme, quand ils ont été exposés à l'air libre ; mais cette période est bien prolongée pour ceux qui sont renfermés dans ces Tubes : en Été j'ai réussi à les conserver en vie pendant deux jours & davantage ; au Printems & en Automne ils y ont vécu presque pendant trois jours.

Il est sans doute bien étonnant que ces Vers vivent plus long-tems au Printems & en Automne que dans l'Été : le contraire devoit

arriver, parce que la chaleur de l'Été devoit être plus homogène avec ces Vers, puisqu'elle s'approche davantage de la chaleur naturelle de l'Homme vivant. J'en fus d'abord très-surpris; & je le fus d'autant plus, qu'à l'air libre les petits Vers vivent plus long-tems, lorsque la saison est plus chaude (a). Cette raison m'engagea à réitérer & à répéter ces expériences; mais j'ai toujours trouvé que pendant l'Été, ils ne vivent jamais autant dans ces Tubes que pendant l'Automne & le Printemps; je dirai même que dans les jours d'Été qui sont fort chauds, ils meurent plutôt que lorsque la chaleur est moindre. Quand on a un peu médité sur ces matieres, il n'est pas difficile de comprendre la cause de cette différence (b). Nous avons vu que la semence de l'Homme & des Animaux tirée de sa place naturelle pourrit bientôt après, & qu'elle pourrit d'autant plus vite que la chaleur à laquelle elle est exposée est plus forte. C'est donc à ceci que j'attribue la vraie cause de la mort plus prompte des petits Vers dans les Tubes capillaires en Été. Ayant rempli d'une semence fraîche des Tubes semblables, & les ayant scellés hermétiquement, j'en laissai quelques-uns exposés à la chaleur de l'Atmosphère qui étoit environ de 14°; je fis alors éprouver à d'autres la chaleur humaine, en les tenant

(a) Tome II. Recherches sur les petits Vers spermaticques, Chap. I.

(b) Tome II. Recherches sur les petits Vers spermaticques, Chapitre IV.

sous l'Aisselle, renfermés dans un Tube de verre plus grand. Ma chaleur dans l'état de santé est environ de 29°. Les petits Vers exposés à la chaleur de l'Atmosphère vécurent pendant deux jours & demi, quelques-uns même arriverent jusqu'à trois; mais ceux qui éprouverent la chaleur de mon Corps, ne résisterent seulement que pendant 11 ou 13 heures tout ou plus. Cette mort beaucoup plus prompte ne devoit pas s'attribuer à la chaleur trop forte que les petits Vers souffrent, puisqu'elle étoit inférieure à celle qu'ils éprouvent ou dans laquelle ils vivent naturellement. Néanmoins elle ne pouvoit être occasionnée par l'air, car dans ces Tubes scellés hermétiquement, l'air ne pouvoit pas agir; on ne pouvoit l'attribuer à quelque autre principe malfaisant qui eût tiré son origine de la nature même des Tubes, puisque ceux-ci étoient absolument semblables à ceux qu'on avoit laissé exposés à la chaleur de l'Atmosphère, & dans lesquels les Vers vivoient beaucoup plus longtemps. Il falloit donc recourir à quelque altération, ou à quelque mauvaise qualité contractée par la semence, qui faisoit que la force de la chaleur hâtoit la mort de ces Êtres vivans; & j'avoue que je ne savois trouver cette altération, ou cette mauvaise qualité, que dans un principe de putridité de la semence, que l'odeur plus ou moins fétide rendoit manifeste, & qu'on sentoît lorsqu'on brisoit les Tubes. C'est sans doute cette odeur qui devoit être fatale à ces petits Vers, comme je l'ai

démontré dans le Chapitre V. Ce principe de putréfaction n'a pas lieu dans la semence exposée en Été à l'air ouvert, seulement pendant sept ou huit heures, comme j'ai pu m'en convaincre ; mais d'un autre côté la chaleur de l'Été s'approche plus que celle de toute autre saison du degré de chaleur que ces petits Vers éprouvent au-dedans de nous : on voit ainsi clairement par quelle raison ils vivent plus long-tems dans l'Été à l'air libre, que dans tout autre tems ; & par conséquent on comprend comment leur vie s'abrege à mesure que le froid s'accroît (a).

Mais il est tems de venir à l'objection du froid & du chaud que notre Auteur a proposée de cette maniere. Ayant exposé la liqueur séminale à l'air froid, les petits Vers ne paroissent point en souffrir, & ils continuent à se mouvoir avec leur vitesse ordinaire, aussi long-tems que ceux qui n'y furent point exposés, quoique la liqueur séminale eût acquis le froid de l'eau qui est sur le point de se geler, comme on peut s'en assurer par le tact : Au contraire si ces mêmes petits Vers souffroient la chaleur, ils cesseroient de se mouvoir, quoique la chaleur fût modérée.

En conséquence de ces faits, si les petits Vers spermatiques sont de vrais Animaux, c'est le raisonnement de M. DE BUFFON que je rapporte, ils auroient une complexion & un tempérament très-différent de la com-

(a) Tom. II. Recherches sur les petits Vers spermatiques.

plexion & du tempérament des autres Animaux, dont le froid très-vif, rallentit & détruit le mouvement, qui ont besoin d'une chaleur douce & modérée pour conserver leur vitesse.

Il seroit à souhaiter que notre Auteur, au lieu de se servir du *Tact* pour juger du froid & du chaud, eût employé un Thermometre; car tous les Physiciens savent que le *Tact* en est un juge très-équivoque: nous aurions pu savoir alors précisément à quel degré de chaleur les petits Vers cessent de se mouvoir, & quel est le degré de froid qui ne retarde point leur mouvement. J'ai donc cru très-nécessaire de suppléer à ce défaut, afin d'avoir des argumens plus concluans & plus décisifs, & savoir avec plus d'exactitude si, relativement au froid & à la chaleur, ces petits Vers ont un tempérament & une nature qui diffèrent beaucoup du tempérament & de la nature des autres Animaux, comme M. DE BUFFON le prétend.

Quoique les observations du I. Chapitre ne paroissent pas faire espérer cette vigueur de tempérament propre à les faire résister au froid, puisqu'il paroît au contraire que leur mouvement diminue avec la chaleur de l'Atmosphère, de manière que lorsque le Thermometre étoit à 20° au-dessus de la glace, leur mouvement ne duroit qu'un peu plus d'une heure & demie; je repris cependant ces observations, & je me déterminai à les pousser plus loin, & à soumettre la semence au degré de con-

gélation , en observant soigneusement ce qui arriveroit à ces petits Vers. La semence étoit celle du Cheval : quand je l'exposai à ce froid, ces petits Vers ne pouvoient pas être plus pleins de vie (a) ; mais cette vivacité se perdit à vue d'œil ; & après seize minutes , ils furent tous sans mouvement , quoique la semence ne fût pas gelée.

Le froid étant devenu plus vif , je répétai cette expérience sur les petits Vers , qui furent tous immobiles au bout de onze minutes ; le Thermometre marquoit alors 3° au-dessous de la congélation : la semence ne perdit pas cependant sa fluidité par ce froid aigu.

Je refis plusieurs fois pendant cet Hyver ces expériences ; elles me prouverent toujours cette vérité que la durée du mouvement dans les petits Vers étoit réciproquement comme le froid de la saison.

Je poursuivis encore ces expériences , pendant l'Été suivant, sur la semence du Cheval ; il me vint alors dans l'esprit de faire éprouver le froid de la congélation à ces petits Vers , en mettant dans la Neige le Crystal concave où étoit la semence : la Neige produisit sur eux le même effet que le froid de l'Hyver ; c'est-à-dire, elle les rendit immobiles au bout de 14 minutes , quoique le mouvement de ces Vers exposés à la chaleur de l'Atmosphère , ne cessa qu'au bout de sept heures & demie ; mais un accident qui m'arriva dans cette ex-

périence faite en Eté, me fournit une nouvelle lumière & me délivra d'un préjugé. Ayant observé que les petits Vers avoient déjà perdu le mouvement, j'ôtai le Crystal de la Neige & je le laissai exposé à l'air, dont la chaleur indiquoit le 22^o au-dessus de la Glace : après une heure, ayant par hasard observé cette semence au Microscope, je vis avec étonnement tous ces petits Vers ranimés, & ranimés de maniere qu'ils sembloient sortir des Vésicules féminales; je m'apperçus alors que le froid ne les avoit pas tués, mais qu'il les avoit seulement réduits à un état d'une entière inertie. Je remis les petits Vers sur la Neige, & je les ôtai après trois quarts-d'heure. Voici les Phénomènes que j'observai : au bout de quelques minutes on commença à connoître que leur vivacité se ralentissoit, & cette diminution crût au point qu'ils perdirent le mouvement de progression, & ne conserverent que celui d'oscillation, qui finit lui-même enfin quelques minutes après. On observa précisément l'opposé, lorsque les petits Vers furent passés du froid de la Neige à la chaleur de l'air ; le premier mouvement qui parut fut celui d'oscillation, le buste & une partie de la queue commencerent à vibrer très-lentement de droite à gauche, & ensuite ce mouvement se communiqua à tout le Ver : bientôt après le mouvement progressif commence ; d'abord il est à peine visible, bientôt il s'accroît & il devient très-considérable. J'ajouterai encore que, comme le froid ne fait pas

cesser le mouvement dans tous les Vers en même tems, mais qu'il se conserve plus long-tems dans les uns que dans les autres; de même la chaleur n'agit pas sur tous dans le même tems avec la même force.

Je soumis à la même épreuve les petits Vers spermatiques de l'Homme & du Taureau; ils fournirent les mêmes résultats que ceux du Cheval, excepté seulement qu'un froid inférieur d'un degré à celui de la congélation fit perdre toute espece de mouvement aux petits Vers du Taureau.

A l'approche de l'Hyver suivant, je repris les mêmes expériences, & je réussis à ranimer les petits Vers endormis par le froid, en soufflant sur la semence, ou en appliquant le bout du doigt au Talc sur lequel je mettois les gouttes froides de la semence, ou en approchant cette semence du feu; en l'éloignant de cette chaleur, ils retomboient dans leur léthargie comme en Été, lorsqu'ils passaient de la chaleur atmosphérique au froid de la Neige. Dans cette saison rigoureuse, j'exposai nos petits Vers à une épreuve plus dure, je leur fis éprouver un froid plus fort de 4° que celui du Gel; cette rigueur du froid leur causa une immobilité très-prompte comme je l'attendois: au bout de cinq minutes il n'y avoit plus aucun Ver en mouvement; après les avoir laissé exposés cinq autres minutes à ce froid, je les transportai dans un air chaud, & je les y laissai pendant quelque tems; quoique ce froid violent eût été soutenu

pendant dix minutes, il n'avoit pas coagulé la semence; mais il avoit certainement nui d'une manière fatale à un bon tiers de ses habitans, qui ne donnerent plus aucune apparence de mouvement, & qui avoient au contraire tous les signes de la mort, quoiqu'ils fussent restés long-tems dans un lieu réchauffé; les autres Vers se ranimerent, il est vrai, mais leur mouvement fut languissant en comparaison de ce que j'avois éprouvé d'autres fois. L'expérience fut faite le 27 Décembre, & je la répétai le soir du 5 Janvier par un froid de quatre degrés & demi au-dessous du Gel: je m'aperçus qu'au bout d'un quart-d'heure la semence commençoit à se geler dans les bords du Crystal, je la fis passer alors dans l'air d'une Etuve; mais le remede fut inutile pour les petits Vers; aucun ne reprit la vie, ceux qui étoient embarrassés dans les Glaçons périrent comme ceux qui étoient dans la partie encore fluide: il arriva la même chose aux petits Vers des deux autres Crystaux sur lesquels je fis ce soir-là les mêmes expériences, quoique j'eusse soin de graduer les divers degrés de chaleur, de peur qu'un passage trop brusque du froid au chaud ne leur fût nuisible.

Telles furent les expériences relatives au froid: chacun peut en tirer les conséquences. Bien loin d'exclure les petits Vers spermatiques du rang des Animaux, elles le leur assurent admirablement; car qu'y a-t-il qui annonce mieux leur animalité que le ralentissement & la perte de leur mouvement, lorsqu'ils sont

accablés par le froid ? Quel effet plus propre à la constater que de voir ce ralentissement d'autant plus prompt, que le froid est plus vif, de leur voir reprendre leur état naturel dès qu'ils sont exposés à la chaleur, & d'être témoin de leur mort véritable, lorsqu'ils éprouvent un froid plus rigoureux ? Telle est la constitution de la plus grande partie des petits Animaux à qui le froid ôte les forces, & qu'il rend léthargiques ; ils les reprennent avec la vie quand ils sentent la chaleur, & ils succombent à un froid plus âpre.

Mais comment ces faits multipliés, répétés, uniformes, & par conséquent très-sûrs & sans réplique, pouvoient-ils subsister avec l'affertion de M. DE BUFFON, qui prétend que le froid ne ralentit pas les mouvemens des petits Vers spermatiques ? Au lieu de nier l'affertion de ce François illustre, je croirai qu'il y a un moyen de la concilier avec mes observations. On a déjà observé la méprise qui lui a fait confondre les petits Vers spermatiques avec les Animalcules, & donner à ceux-là les conditions & les propriétés qui appartiennent aux seconds (a).

Il est très-vraisemblable que l'effet du froid qu'il dit avoir observé sur les petits Vers, est encore une suite de la même méprise ; & cela paroît d'autant plus vrai, qu'on l'observe encore dans les Animalcules putrédineux de

(a) Tom. II. Recherches sur les petits Vers spermatiques, Ch. IV.

la semence. Non-seulement les Animalcules des infusions, au moins plusieurs de leurs especes, résistent beaucoup au froid (a), mais ceux qu'on trouve dans la semence qui commence à se putréfier, sont sûrement de ce nombre : je m'en suis assuré par plusieurs expériences. Je ne m'arrête pas à les décrire pour prévenir l'ennui de mon Lecteur que cette foule de détails pourroit exciter : mais je ne dois pas passer sous silence cette circonstance ; quoique ces Animalcules résistent beaucoup plus que les Vers spermatiques aux impressions du froid, cependant leurs allures deviennent plus lentes ; & lorsque le froid augmente considérablement, ils périssent comme les Insectes qui succombent seulement à un froid très-violent.

Après avoir trouvé ces voies de conciliation entre les observations de M. DE BUFFON & les miennes relativement aux Phénomènes du froid, j'aurois bien voulu en trouver aussi pour les Phénomènes de la chaleur, mais cela m'a été impossible ; mes observations sont entièrement opposées aux siennes. Les observations de M. de BUFFON sont renfermées dans ce petit nombre de paroles : » Ces Vers spermatiques qui avoient éprouvé un peu de chaleur cessoient de se mouvoir (b). Je prie le Lecteur de vouloir suivre les miennes, afin de pouvoir les comparer & choisir.

(a) Tom. I. Ch. V. 2.

(b) Hist. nat. T. III.

Je faisois nager sur l'eau d'un Vase deux Crystaux de montre, dont l'un contenoit une portion donnée de semence récente pleine de petits Vers, l'autre partie égale de la même semence, étoit vieille & chargée d'Animalcules putrédineux : j'avois placé dans les semences des deux Crystaux les petites boules de deux Thermometres pour savoir les degrés successifs de chaleur que je faisois éprouver à cette semence, en réchauffant par le moyen d'un feu lent l'eau du Vase ; à mesure que la liqueur montoit dans les petits Tubes des Thermometres, je tirai du Crystal quelques petites gouttes de semence que j'observois avec mon Microscope. Les Animalcules putrédineux conserverent la vie au 30° de chaleur, leur mouvement commença à se ralentir au 32° , & au 33 & 34° ils étoient tous périés. Les Vers spermatiques sont d'une trempe plus dure, au 35° ils étoient encore extrêmement agiles ; quelques uns commencerent à périr au 39° , & il n'y en avoit plus aucun en vie au 44° , de maniere que la différence qu'il y eut entre le degré qui fit mourir les uns & les autres fut environ de 10° : ces petits Vers étoient ceux de la semence humaine. Je répétois ces expériences sur la semence du Cheval, du Taureau, du Chien : il y eut quelque petite différence ; ceux du Cheval & du Chien périrent au 42° , & ceux du Taureau au 45° .

Je voulus encore varier l'expérience; je rem-

plis plusieurs Tubes Capillaires avec de la semence, dont une partie fourmilloit de petits Vers, & l'autre d'Animalcules putrédi-neux; je les scellai d'abord hermétiquement; je les plaçai ensuite dans le fond d'un Vase plein d'eau que je faisois chauffer doucement; je mis à côté la boule d'un Thermomètre: quand la chaleur fut parvenue au 30° , je commençai à examiner au Microscope ces Tubes l'un après l'autre à différens degrés; mais dans cette nouvelle expérience les Vers spermatiques de l'homme & des trois Animaux dont j'ai déjà parlé, ne commencèrent à mourir qu'après avoir senti le 40 ou 41° de chaleur, & les Animalcules putrédi-neux périrent au 33 ou 34° .

Ces faits démontrent donc, que si l'on parle des Animalcules nés dans la semence putréfiée, ceux-ci sont d'une trempe propre à résister au degré de chaleur que peuvent supporter plusieurs autres Animaux, qui ne sont véritablement tués par la chaleur que lorsqu'elle est poussée jusqu'au degré qui tue les Animalcules putrédi-neux, ou environ (a). Si ensuite on parle des petits Vers spermatiques, on voit qu'au lieu de cesser de se mouvoir & de périr lorsqu'ils sont exposés à un petit degré de chaleur, comme M. DE BUFFON le prétend, ils résistent à une chaleur qui fait périr plusieurs autres

(a) Tom. I. Ch. IV.

Animalcules : mais ceci, loin d'être surprenant, est plutôt très-conforme à leur nature, puisqu'ils vivent dans le corps des Animaux à sang chaud, c'est-à-dire dans un Atmosphere ordinairement beaucoup plus échauffé que l'air & les autres fluides où les autres Animalcules se trouvent.



CHAPITRE VI.

Nouvelles Expériences & Observations de
l'AUTEUR qui tendent à faire connoître
plus particulièrement la nature des pe-
tits Vers spermatiques. Question sur ces
petits Vers.

- I. Effets singuliers de l'action du Soleil sur ces
petits Vers.
- II. Léthargie qu'ils éprouvent lorsqu'ils sont ex-
posés à l'air enfermé, ou à l'air libre.
- III. La chaleur peut leur rendre leur première
vivacité, quand ils sont dans un air enfer-
mé, comme lorsqu'ils sont dans un air libre.
- IV. Durée de cet état léthargique pendant lequel
les petits Vers peuvent conserver leur vie.
- V. Nouvelles propriétés qui confirment leur
animalité.
- VI. Lettre de M. BONNET écrite à l'AU-
TEUR sur quelques recherches curieuses re-
latives aux petits Vers spermatiques.
- VII. Ces petits Vers ne paroissent pas tirer leur
origine du dehors.
- VIII. Il paroît plus vraisemblable qu'ils nais-
sent & qu'ils se propagent dans l'Homme &
dans les Animaux.
- IX. Il peut y avoir deux manières par lesquel-
les les petits Vers se succèdent de génération
en génération soit dans l'Homme soit dans
les Animaux.

X. *Conjecture sur la maniere par laquelle ils se multiplient.*

XI. *Non-seulement on n'a pas encore trouvé le véritable usage des petits Vers spermatiques, mais encore cette recherche semble hors de la Sphere des connoissances humaines.*

J'OSE me flatter que le Lecteur ne me saura pas mauvais gré, si dans ce reste d'observations il ne trouve plus la liaison & l'ordre que j'ai cherché à mettre dans les autres : il faut les regarder comme un appendice que j'ai cru devoir indispensablement y joindre, pour prouver avec plus de force l'animalité des petits Vers spermatiques ; c'est un des points capitaux que je me suis proposé dans cet Ouvrage, puisque s'il est une fois bien éclairci, on verra non-seulement tomber toutes ces opinions contradictoires entr'elles, qu'on a formées sur la nature de ces Vers, & que nous avons déjà exposées & discutées, mais encore on préviendrait toutes les nouvelles Hypotheses qu'elles pourroient suggérer.

Ayant eu pendant un jour d'Hyver une grande quantité de semence (a) tirée alors des Vésicules spermatiques d'un Cadavre, & voulant conserver ces petits Vers en vie pendant quelques heures, je les mis au Soleil dans un verre de montre placé hors d'une fenêtre ; la cha-

(a) Quand je ne spécifie pas la qualité de la semence que j'ai employée, je parle toujours de la liqueur séminale de l'Homme.

leur solaire étoit de 17^o, cette chaleur conserva leur vie pendant un tems assez long (a); mais ayant été conduit à observer cette semence une heure après, je fus singulièrement étonné de trouver presque tous ces Vers immobiles; je ne savois pas si cette immobilité inattendue étoit le signe d'une mort apparente ou réelle; je crus devoir m'en éclaircir en leur faisant éprouver une chaleur plus forte. Je transportai le Crytal dans le voisinage du feu; l'expérience m'avoit appris combien l'action de la chaleur est propre à rendre la vie aux petits Vers (b); mais ce fut en vain, malgré la longueur du tems pendant lequel je les tins exposés à cette chaleur, ils ne donnerent plus aucun signe de vie: mais il n'en fut pas de même de ceux que j'avois laissé à l'ombre & que je transportai ensuite auprès du feu, car j'en avois gardé une portion dans la même Chambre, & je l'avois placée dans un autre Crytal: ces petits Vers étoient bien devenus immobiles comme les premiers, mais ils reprirent bientôt leur première vivacité. Ce qu'il y eut d'étonnant dans ce Phénomène, me parut l'effet de quelque circonstance particulière, & je ne pensai pas à répéter cette expérience pendant cet Hyver & le Printems qui le suivit. Mais j'ai eu lieu d'observer ensuite que le Soleil étoit toujours fatal au bout d'un petit nombre d'heures à ces petits Vers,

(a) Recherches sur les petits Vers spermatiques.
Chap. I.

(b) *Ibid.* Chap. V.

quoique l'intensité de la chaleur ne fût pas égale à celle qui leur donne la mort, & dont j'ai parlé dans le Chapitre précédent : c'est ce que je vérifiai par le moyen du Soleil de l'Automne ; mais ce Phénomene que je crus d'abord accidentel, m'a toujours paru constant & invariable : l'action du Soleil ne cau-
soit cependant aucun accident fâcheux aux Animaux putrédineux de la même semence, pourvu que l'intensité de la chaleur solaire ne fit pas monter le Thermometre au 33 ou 34° ; ce qui prouve encore mieux l'essentielle différence qu'il y a entre les uns & les autres.

La nouveauté des résultats étoit bien propre à me faire naître l'idée d'en chercher la cause : l'expérience m'ayant appris que le même degré de chaleur qui tue promptement les Vers spermatiques, lorsqu'il est produit par le Soleil, ne les empêche pas de vivre long-tems lorsqu'ils éprouvent ce degré de chaleur dans une Chambre. Je ne pouvois me persuader que la simple chaleur du Soleil fût la cause de cette mort ; mais je croyois qu'elle devoit être occasionnée par une cause toute différente. La première qui me vint à l'esprit fut l'agitation de l'air : je crus donc que si je laissois la semence hors de la Fenêtre, les petits Vers sentiroient plus fortement l'action violente de cet Élément, & succumbéroient plutôt que les Vers qui seroient dans la Chambre, où l'air est tranquille, & où du moins il n'est pas si agité ; mais cette cause supposée me parut fautive,

car je mis dehors de la Fenêtre deux Crystaux pourvus de la même semence, & exposés également à l'air, avec cette seule différence que l'un étoit à l'ombre & l'autre au Soleil; les petits Vers exposés au Soleil moururent toujours plusieurs heures plutôt que les autres; outre cela, si je mettois dans la liqueur du même Crystal une séparation qui le partageât en deux parties, de manière que l'une fût exposée au Soleil & que l'autre n'y fût pas, il arrivoit toujours que les petits Vers de cette dernière portion survivoient long-tems aux petits Vers de l'autre.

La contemplation attentive à l'œil nud de la semence exposée aux rayons solaires me fit soupçonner une autre cause. Je vis que la semence diminuoit non-seulement beaucoup dans le Crystal, mais qu'elle devenoit plus dense, & qu'elle y changeoit de couleur: j'imaginai donc que cette densité pouvoit être nuisible aux petits Vers. Pour le découvrir, j'employai un moyen très-convenable, ce fut d'empêcher l'évaporation de la semence exposée au Soleil, puisque cette densité étoit produite par l'évaporation de la partie la plus subtile de la liqueur séminale. Je parvins à l'empêcher en remplissant plusieurs Tubes capillaires de semence, que je scellai hermétiquement, & que j'exposai au Soleil avec une autre partie de semence mise à découvert dans un Crystal de montre: la chaleur du Soleil faisoit monter le Thermometre à 18° ; les petits Vers du Crystal ne vécurent pas une

heure, mais ceux des Tubes capillaires avoient conservé toute leur vivacité au coucher du Soleil, quoique l'expérience eût été faite le matin, & quoiqu'à une heure après midi la chaleur du Soleil eût fait monter le Thermomètre à 32° . Dans les jours suivans j'exposai au Soleil d'autres Tubes capillaires préparés de la manière que je viens d'indiquer ci-dessus, & les petits Vers y furent long-tems en vie. Ces faits répétés prouvent donc 1° . que la mort prompte des petits Vers exposés au Soleil n'est proprement pas l'effet de la chaleur du Soleil, puisqu'elle les auroit tués peu-à-peu & presque dans le même tems au milieu de ces Tubes très-minces où ils étoient, comme ceux qui avoient péri dans les Vases découverts. 2° . On ne peut attribuer cette mort très-prompte qu'à quelque vice ou à quelque altération contractée par la semence exposée à l'air, & dont celle qui étoit dans un Vase fermé avoit été garantie; mais comme il n'en paroît point d'autres causes que l'épaississement de la semence, car la putréfaction de la semence ne pourroit avoir lieu à cause de la trop grande brièveté du tems, nous sommes portés à croire que cette épaississement est la seule cause de leur mort, ou du moins qu'elle en est une condition essentielle.

Ces faits ont encore été éclaircis par les suivans. Je mettois au soleil deux Tubes de verre pleins de semence jusqu'à une hauteur donnée, & fermés avec un bouchon bien en-

foncé ; il y avoit entr'eux cette seule différence , c'est que le bouchon d'un Tube touchoit la semence , & que le bouchon de l'autre en étoit éloigné d'un pouce ; les Tubes étoient placés droits & contenoient chacun la même quantité de semence ; après une heure & demie l'action du Soleil n'avoit causé aucune évaporation dans le Tube du bouchon qui rouchoit à la semence , & cela n'étoit pas possible , puisqu'il n'y avoit point de vuide entre le bouchon & la semence , mais elle s'étoit évaporée dans l'autre Tube ; je voyois les parois intérieures du verre qui étoient couvertes de semence , & le fond du bouchon étoit revêtu d'une espece de voile subtil formé par une liqueur très-transparente , qui n'étoit que la partie la plus subtile de la semence volatilisée par la chaleur. La semence y étoit donc diminuée , cela ne pouvoit être autrement ; elle étoit aussi devenue un peu plus épaisse ; on ne remarquoit pas ces deux choses dans l'autre Tube : j'examinai avec une Lentille les deux semences ; celle dont il ne s'étoit rien évaporé avoit ces petits Vers pleins de vie , & ils étoient tous morts dans l'autre. Il est donc clair que la chaleur solaire ne tue pas les petits Vers , mais que leur mort est causée par quelque qualité mauvaise que cette chaleur donne à la semence , & qui consiste ou dans son épaisissement , ou dans quelque autre chose qui en dérive , ou qui est du moins produite dans cette occasion. Cette circonstance s'accorde encore avec la nature de ces Animaux

qui souffrent ou qui périssent, si le fluide ambiant, aérien ou aqueux dans lequel ils vivent, vient à s'altérer ou à se gâter. Il resteroit cependant à expliquer encore pourquoi deux degrés d'une chaleur différente dans sa cause, mais égale dans son intensité, auroient des effets si opposés, car l'action immédiate du Soleil altère la liqueur féminale au point qu'elle tue tous les petits Vers qui y sont, tandis que le même degré de chaleur dans une Chambre échauffée ne leur fait aucun mal? Je n'ai pas fait des observations suffisantes pour la solution de ce problème.

On a vu comment les petits Vers spermatisques continuoient à se mouvoir pendant des journées entières dans des Vaisseaux clos, tandis qu'ils périssoient au bout de quelques heures à l'air libre (a). J'ai montré que cette longue durée de leur mouvement & de leur vie dans les Tubes fermés, provenoit de ce qu'ils y étoient à l'abri de l'action de l'air. On pouvoit croire par induction que cela devoit réussir de même dans toutes les saisons; mais les *argumens tirés de l'induction* ne doivent être employés par les Philosophes, qu'autant qu'ils sont appuyés sur des faits, autrement ils sont pour l'ordinaire trompeurs: le cas présent peut en fournir un exemple nouveau. Ces petits Vers perdent le mouvement dans le même tems en Hyver, lorsqu'ils sont dans les Tubes capillaires fermés hermétiquement,

(a) Recherches sur les petits Vers de la semence.
Chap. V.

comme lorsqu'ils sont dans les Crystaux de montre exposés à l'air ; il n'est pas nécessaire pour cela que le froid soit assez âpre pour former la Glace , je les ai trouvés immobiles au bout d'une heure & demie dans les Tubes, comme dans l'air ouvert au 6°. au-dessus de zéro : afin donc que les petits Vers jouissent de cet avantage dans les petits Tubes, il faut une certaine dose de chaleur que mes expériences déterminent au 9° ou au 10°.

L'immobilité des Vers produite par le froid n'est pas toujours un indice de mort dans les Vases ouverts (a) ; quelque fois elle n'indique qu'une simple léthargie. J'ai aussi rappelé par la chaleur ces Vers renfermés dans des petits Tubes, du parfait repos à leur mouvement naturel : j'ai même pu produire en eux plusieurs fois successivement ou ce repos ou ce mouvement, en transférant ces Tubes du chaud au froid, & réciproquement : il faut cependant dire que la répétition de ce jeu affoiblit ces petits Vers, de manière qu'au bout de quelque tems ils ne peuvent plus reprendre le mouvement, & ils périssent entièrement.

J'ai voulu savoir combien de tems ces petits Vers pouvoient rester léthargiques sans périr, de façon qu'en les faisant alors passer dans un lieu échauffé, ils fussent encore en état de reprendre leur force & leur mouvement : j'ai trouvé qu'on ne pouvoit en déterminer les limites, mais que cela dépendoit

du degré plus ou moins fort du froid qu'ils avoient éprouvé. Si le froid qu'ils ont senti surpasse celui du Gel, & si l'on tarde pendant quelques heures de les transporter dans un lieu chaud, alors ou ils ne se raniment plus, ou s'ils se raniment, il n'y en a qu'un petit nombre qui reprend la vie, & ils sont encore ordinairement foibles & malades : si le froid est moins vif, & que le Thermometre ne descende qu'au 3 ou 4° au-dessus de 0, ils peuvent rester léthargiques pendant quatorze heures, & même davantage.

Je ne m'étends pas ici à faire sentir au Lecteur comment ces accidens qui arrivent aux Vers enfermés dans des Tubes capillaires quadreront parfaitement avec ceux qu'éprouvent les Animaux exposés au froid, & qui y succombent comme plusieurs insectes ; cela peut s'entendre sans explication. Si l'on veut à présent unir ces traits avec tous les autres qui sont répandus dans cet Ouvrage, avec la mort de ces petits Vers causée par des exhalaisons vénémeuses, par l'odeur du Camphre, de l'Huile de Térébenthine, de la fumée du Soufre, du Tabac, par les effluves de la plus grande partie des liqueurs spiritueuses & par l'étincelle électrique, comme je l'ai prouvé ; on aura un assemblage de preuves si convaincantes, si décisives de la véritable & rigoureuse animalité des petits Vers spermatiques, que je ne fais pas quelles autres preuves on pourroit exiger qui fussent plus fortes pour des Atômes si petits, pour des points de matiere tels que les Etres séminaux.

Je veux justifier une incohérence qu'il doit y avoir entre ce que j'ai dit jusqu'ici sur la nature des petits Vers spermatiques, & le peu que j'en ai dit dans mon premier Ecrit sur les infusions (a). Je parlois alors légèrement des petits Vers spermatiques (b) ; je ne les avois point encore observés, j'avois consulté ce que les autres en avoient écrit, & j'avois adopté l'idée qui me paroïssoit la mieux appuyée par les faits : je n'hésitai pas d'embrasser celle de M. DE BUFFON, & je supposai avec lui que les petits Vers n'étoient pas de vrais Animaux, d'autant plus que cette opinion me paroïssoit soutenue par des observations plus nombreuses, mieux détaillées, plus suivies & plus triomphantes que celles de LEUWENHOEK. Je pensai alors ainsi, & je penserois toujours de même si les observations que je viens de raconter ne m'avoient pas convaincu du contraire. Je me flatte qu'on ne me reprochera pas que mon ancienne façon de penser soit différente de celle-ci.

Je finirai ce Chapitre en réfléchissant sur quelques questions aussi curieuses que délicates, relatives à nos petits Vers. M. BONNET me les a communiquées dans une Lettre, & le Lecteur ne sauroit mieux la juger qu'en l'ayant sous les yeux. Après m'avoir informé de l'étonnante opinion du Chevalier LINNÉ qui croit que ces petits Vers sont des Corpuscules inertes nageant sur la semence, il ajoute :

(a) Essai d'Observations microscopiques.

(b) Ibid. Chap. III & VII.

= Je reviens aux *Vers spermatiques*, & je ne révoquerai pas en doute leur existence. Ils sont de tous les *Animalcules des liqueurs* ceux dont l'Histoire piqueroit le plus ma curiosité. L'Élément dans lequel ils vivent, le lieu où ils sont renfermés, leur forme, leur mouvement, leurs usages secrets, tout en un mot, a droit de nous intéresser dans une espèce si singulière de petits Êtres vivans. Comment se trouvent-ils là? Comment propagent-ils? Comment se développent-ils, se nourrissent-ils, se meuvent-ils? Que deviennent-ils lorsque la liqueur qu'ils habitent est repompée par les Vaisseaux & rapportée dans le Sang? Pourquoi n'apparoissent-ils que dans l'âge de Puberté? Où étoient-ils avant ce terme? Ne serviroient-ils qu'à peupler cette liqueur où nous les voyons nager en si grand nombre? Combien sommes-nous encore éloignés de pouvoir nous satisfaire sur la plupart de ces Questions! Combien est-il probable que les Siècles futurs seront à-peu-près aussi ignorans que le nôtre sur presque toutes ces Questions! Si comme je le disois dans les Parties XII & XIII de la *Palingénésie*, notre Monde a été fait principalement pour des intelligences qui possèdent à fond l'Histoire des *Vers spermatiques*, & celles des productions les plus mystérieuses de notre Globe. Vous pouvez voir dans les Articles 131, 132, 134, 135 de mes *Corps organisés*, ce que je bégayois dans ma jeunesse sur nos *Animalcules*: Remarquez à cette occasion ce que je disois

dans l'article 135 sur les Animalcules des Infusions. » A l'égard de l'apparition de » ces Animalcules dans les matières qui ont » bouilli ou qui ont été exposées à un degré de chaleur auquel nous ne concevons » pas qu'aucun Animal puisse vivre; la difficulté qu'elle forme ne doit pas nous intriguer beaucoup, puisqu'elle n'a pour fondement que l'ignorance où nous sommes du » degré de chaleur que certains Animaux ont » été rendus capables de supporter. D'ailleurs, » il n'est pas sur que ces Animalcules fussent » dans la matière de l'infusion. Ils habitoient » peut-être l'air renfermé dans le Bocal: ils » avoient passé de cet air dans la matière de » l'infusion. Il y a peut-être une circulation » perpétuelle de ces Animalcules de l'air » dans les Corps organisés, & des Corps » organisés dans l'air. »

Je ne connois aucun genre d'Animalcules qui soit plus propre que celui des *Vers spermatiques* à nous faire sentir combien la SAGESSE SUPREME s'est plu à multiplier les Etres sentans, & à ne laisser déserte aucune portion de la Nature. Eussions-nous soupçonné que cette liqueur précieuse qui est le principe Reproducteur des grands Animaux, étoit en même tems l'Elément destiné à la nourriture & aux plaisirs d'une multitude innombrable de très-petits Etres vivans? C'est donc ainsi que cette SAGESSE ADORABLE a présidé à la formation de l'Univers, a su faire servir la même production à des fins très;

diverses. » L'AUTEUR de la Nature , disoit-
 » je , dans la *Contemplation* , Partie V , Ch.
 » XVII. n'a rien laissé d'inutile. Ce qui se con-
 » sume de poussière des Etamines dans la gé-
 » nération des Plantes , est fort peu de chose ,
 » comparé à ce que chaque Fleur en fournit.
 » La SAGESSE a donc créé l'industrielle
 » Abeille , qui emploie le superflu de cette
 » poussière avec un Art & une économie
 » qui ne sauroient être bien admirés que des
 » plus habiles Géometres. La *Poussière des*
 » *Etamines* sert apparemment aux besoins de
 » bien d'autres Insectes , » & ces Insectes
 » sont , en quelque sorte , à cette *Poussière* ce
 » que les *Vers spermatiques* sont à la *liqueur sé-*
 » *minale*.

L'origine de certains Vers du corps de
 l'Homme & de celui des Animaux est un
 grand Problème que les Naturalistes n'ont pas
 encore résolu. Telle est en particulier l'ori-
 gine du *Tænia*. Je m'en suis beaucoup oc-
 cupé dans mes *Dissertations* sur ce Ver sin-
 gulier. L'origine des *Vers spermatiques* est un
 bien plus grand Problème encore. Je ferois
 néanmoins fort porté à présumer que ces Vers,
 comme ceux dont j'ai parlé dans ma *Dissert-*
ation , tirent leur origine du dehors. Le
 changement de demeure , de climat , de nour-
 riture doivent produire peu-à-peu dans les
 individus , & ensuite dans l'espèce , des mo-
 difications très-considérables , & qui déguisent
 à nos yeux les Formes primitives. Un Ver
 appelé à vivre dans les eaux , & qui transporté

dans nos intestins n'y périroit point, y seroit sans-doute fort travesti, sur-tout s'il y étoit introduit fort jeune, ou sous la forme d'*œuf* ou de *semence*. Et si ce Ver y propageoit, les Générations subséquentes seroient bien plus travesties encore. Supposons donc que les *semences* de certains *Animalcules des Infusions* pussent être introduites par les routes de la circulation dans les réservoirs du sperme, qu'elles pussent y éclore, que les *Animalcules* pussent y vivre, il n'est pas douteux que ce nouveau séjour, une température & des alimens si différens modifieroient beaucoup la forme originelle de ces *Animalcules*, & qu'ils produiroient à la longue bien d'autres changemens qui les éloigneroient de plus en plus de leur première origine. Tous les Hommes ont une même origine : que de variétés & de variétés frappantes dans l'espece humaine ! Comparez les habitans de la Zone glaciale avec ceux de la Zone tempérée, & les habitans de cette dernière avec ceux de la Zone torride, & vous croirez voir différentes especes d'Hommes. Les *semences* de certains *Animalcules des infusions* sont probablement d'une telle petitesse, qu'elles peuvent facilement parvenir aux réservoirs de la liqueur féminale. Elles n'éclosent apparemment que dans les liqueurs féminales qui ont acquis la perfection convenable, ce qui n'arrive que dans l'âge de puberté. Ce seroit une expérience très-curieuse à tenter, que d'essayer de faire vivre des *Animalcules des Infusions* dans quelques

liqueurs séminales, & d'essayer de même de faire vivre les *Vers spermatiques* dans certaines infusions. Il s'agiroit sur-tout de régler la température du lieu & de la liqueur. Qui fait si cette expérience, fort neuve assurément, ne réussiroit point ! Je vous communique toutes les idées qui me passent par la tête. Ma maxime en Histoire naturelle est toujours de ne désespérer de rien, & d'interroger la Nature par toutes sortes de voies, même les plus étranges. Je ne veux pas qu'on dise qu'une chose est impossible, précisément parce qu'on ne l'a jamais vu réussir. Je fonde ma maxime sur l'ignorance profonde où nous sommes des secrets de la Nature & sur les écarts qu'elle semble se permettre dans sa marche ordinaire en un grand nombre de cas particuliers. Je vois par-tout une certaine latitude, dont je ne connois point les limites. C'est à l'expérience seule à nous découvrir ces limites. Et combien les expériences en tout genre peuvent-elles être multipliées, répétées, perfectionnées, combinées ! » (a).

Les difficultés des questions proposées dans ce précieux extrait de Lettre sont trop indiquées par son illustre Auteur, pour qu'un homme qui auroit quelque légère teinture de Physique ne s'en apperçût pas : elles me serviront sans-doute d'excuse solide, si je ne me permets que de très-légères conjectures pour y répondre. Ces Questions peuvent, à ce

qu'il me paroît se réduire à trois. 1°. Quelle est l'origine des petits Vers spermatiques? 2°. Comment se propagent-ils? 3°. Quel est leur usage?

Je reviens à la première. Quoique M. BONNET n'affirme rien, on voit cependant qu'il est porté à croire que ces petits Vers viennent du dehors. Telle a été l'opinion de plusieurs Auteurs estimés; telle est encore celle de ceux qui croient que les Vers du corps humain & du corps des Animaux tirent leur origine du dehors. Le Chevalier LINNÉ croit que la partie du *Tœnia* est dans les Eaux, il y en a trouvé de très petits, même dans quelques Poissons, sur-tout dans les Tanques; ce qui sembleroit donner quelque vraisemblance à cette idée (a): mais il faudroit être bien sur de l'identité de l'espece des *Tœnias* trouvés dans l'eau avec celle des *Tœnias* du corps humain, & on n'a pas encore pu en avoir les preuves suffisantes. Nous ne pouvons pas nier cependant que des observations très-sûres ne montent que quelques Vers du corps humain, au moins du corps de certains Animaux, ne soient véritablement produits par des insectes du grand Monde; tels sont ceux qui habitent le Rectum du Cheval, les Sinus frontaux des Moutons, des Chevres & le Gosier des Cerfs, suivant les découvertes des célèbres Naturalistes VALLISNERI & REAUMUR.

(a) Voyez la Traduction Italienne de la *Contemplation*, Part. X. Chap. 26. La Note qui accompagne ce mot *molte centinaia di piedi*

Pour ce qui regarde les petits Vers spermatiques, les observations ne me permettent point de leur attribuer une origine extérieure; car si cela étoit, je m'en serois sûrement apperçu une fois. Il y a plus de quatorze ans que je m'occupe d'infusions, que j'observe les Eaux des Marais, des Etangs, des Fossés qui sont ordinairement pleines d'Animaux microscopiques. Je puis cependant dire avec une parfaite sincérité qu'entre les innombrables multitudes de petits Animaux que j'ai vu avec attention, il n'y en a aucune qui ressemble aux Vers spermatiques de l'Homme & des Quadrupedes (a): je ne nie pas qu'en supposant leur passage de l'eau dans les Corps animés, ils ne subissent probablement quelques changemens ou quelques modifications opérées peut-être par les causes que le Philosophe Genevois a détaillées & qu'il a rendues probables,

(a) LEUWENHOEK avoit déjà observé ceci comme il paroît dans sa Lettre CCCI. » *Licet varias & indole*
 » *diversissimas aquas contemplatus sim, nec istius modi*
 » *Animalcula (id est spermatica) nec quidquam quod*
 » *Animalcula ista similitudine aliquâ, vel figurâ re-*
 » *ferret, in ullis unquam aquis observaverim.* » Les autres Observateurs s'accordent avec LEUWENHOEK & avec moi autant que j'ai pu m'en assurer. Entre les 146 espèces d'Animalcules que M. MULLER a classifiées, il n'en a vu qu'une seule qui ressemble aux petits Vers spermatiques du Mouton, c'est celle qu'il appelle *cercaria*. Mais cette espèce qui est la seule qu'on soit parvenu à observer, & qu'on ne trouve que très-rarement (*in infusione animali raro*); seroit bien éloignée de pouvoir donner le jour aux diverses espèces de ces petits Vers.

bables, en montrant que les Animaux qui changent de Climats & d'Alimens, souffrent aussi quelques changemens. « *Ranæ in Ebusum Insulam delatæ colores mutant, Aves in Regione septentrionali albescunt, in meridionali nigrescunt; sic Vulpes, Ursi, Lepores mutato loco, colores & quandoquæ mores mutant* ». Je conviens encore que la forme du corps des petits Vers pourroit s'altérer dans ses mesures, qu'ils pourroient devenir ainsi plus grands ou plus petits, suivant les rapports de leur nouvelle patrie avec leur nature; mais je ne puis croire qu'ils perdent leurs formes antiques pour en prendre une très-différente, ou que la première change au point qu'elle devienne méconnoissable, car alors il faudroit changer leur structure intérieure; mais ce seroit comme si l'on disoit qu'après avoir changé en tout ou en partie leurs anciens organes, ils sont de nouveaux Êtres, ce qui seroit plutôt une création qu'un changement.

Les petits Vers spermatiques ne different pas seulement des Animalcules par la figure, j'ai encore fait voir qu'ils sont d'une nature & d'une constitution essentiellement différentes: telles sont les différences dont j'ai parlé dans le Chap. IV; telles sont encore celles qu'on a pu remarquer dans le V^e Chapitre; mais je les ometts ici pour ne pas me répéter.

M. BONNET me conseille de faire l'ingénieuse expérience de faire vivre les petits Vers

spermaticques dans les Infusions, & les Animalcules des Infusions dans les semences. Je l'avois déjà fait en partie, mais en faisant passer les Animalcules putrédiueux d'une semence corrompue dans une qui ne l'étoit pas, & les petits Vers d'une semence récente dans une qui étoit corrompue; je vis périr tous ces Animalcules & ces petits Vers (a). Pour satisfaire cependant la curiosité savante de mon excellent Ami, au lieu d'employer une semence corrompue, je me servis d'infusions végétales, & j'eus soin que les infusions dans lesquelles je faisois passer les Vers eussent la chaleur de la semence qui est dans l'Animal, & que la semence dans laquelle les Animalcules des infusions passaient eût la chaleur de l'Atmosphère, c'est-à-dire celle qui leur est naturelle; mais je ne pus jamais, par cette méthode, empêcher leur mort; il y avoit seulement cette très-légère différence, c'est que les petits Vers de la semence périssent sur le champ, au lieu que les Animalcules des infusions ne mourent qu'au bout de quelques minutes.

La grande différence de la nourriture à laquelle ces petits Vers devoient s'accoutumer, en passant du dehors dans la semence des Animaux, me paroît une bien forte raison pour croire qu'on ne sauroit y trouver leur origine naturelle; car les plus petits Animaux de notre Globe périssent en-

(a) Recherches sur les petits Vers spermaticques, Chap. V,

tièrement quand ils sont forcés de changer de nourriture, comme on le voit dans les Chenilles, qui ont pour leur aliment des Plantes déterminées, & qui meurent quand on change les Plantes dont elles se nourrissent; de manière que si l'on donne au Ver à soie d'autres feuilles que celles du Mûrier, on le voit bientôt souffrir, s'il n'en meurt pas d'abord: il y a plus; non-seulement les Insectes périssent, lorsqu'on change les Plantes qui les nourrissent, mais encore lorsqu'on change les places qu'ils occupent naturellement sur la même Plante. Combien de centaines d'espèces d'Insectes qui se nourrissent aux dépens du Poirier! Cependant les uns s'emparent de la partie ligneuse qui leur sert d'habitation & d'alimens; d'autres s'insinuent entre l'écorce & le bois, & ils ne quittent jamais ces retraites; quelques-uns entortillent ensemble plusieurs feuilles pour s'y cacher, & ils en rongent les parties les meilleures; quelques autres préfèrent les Racines, où ils forment des Tumeurs en les perçant; ceux-ci attaquent la partie la plus tendre des rameaux; ceux-là menacent les Fleurs & d'autres les Fruits. Changeons cet ordre, faisons passer les Insectes du bois dans l'écorce, & réciproquement ceux des feuilles aux racines, & ainsi des autres, en changeant leur nourriture & leur logement. Il n'est pas douteux qu'on les verra bientôt tous périr. Je ne vois donc pas pourquoi on ne verroit pas arriver la même chose aux petits

Vers spermatiques , s'ils passeroient de l'eau du Continent dans la liqueur spermatique , puisqu'ils changeroient entièrement d'alimens. Il ne faudroit pas dire que nous avons l'exemple des Vers du Cheval , du Mouton , des Cerfs, qui vivent cependant dans un lieu où ils n'ont pas pris naissance; car je réponds qu'ils ne sont pas passés du grand Monde dans le petit , après avoir d'abord vécu dans le grand , mais qu'ils sont nés dans ces Quadrupedes , où ils ont été placés par des Mouches , où ils demeurent jusqu'à leur maturité , & où ils se nourrissent de la substance de l'Animal : si , par hasard , avant d'avoir acquis cette maturité, on les plaçoit ailleurs , il est tres-vraisemblable qu'ils périroient. On verroit de même périr ces Insectes , ou plutôt on ne les verroit pas naître , si les Mouches qui les produisent pondoient ailleurs leurs Œufs ; d'où il résulte que cet exemple confirme la loi générale.

Mais s'il ne paroît pas croyable que les petits Vers spermatiques viennent de dehors , quelle sera donc leur origine ? Nous répondrons ce que VALLISNERI disoit sur l'origine des Vers du corps humain : ils naissent , se nourrissent & se multiplient en nous & dans les Animaux , ils y passent de Génération en Génération avec la nourriture que la Mere leur donne dans l'Utérus , & avec le Lait qu'ils tetent . Cette Hypothese me paroît moins invraisemblable , que l'autre. Suivant l'assertion de M. DE BUFFON , la semence de la Femelle est remplie de petits Vers tout-à-fait

semblables à ceux de la semence du Mâle. (a). Je ne doute pas de la réalité de la chose, elle a été observée avant lui, & décrite par M. BONO, Médecin célèbre & excellent Observateur des Vers spermatiques, incapable d'altérer aucune vérité, parce qu'il n'étoit point maîtrisé par l'esprit de système) b). Ce qui a été observé dans la semence femelle par ces deux Observateurs, je l'ai vu quelquefois, mais rarement, dans le sang. En faisant mes longues *Recherches sur les Phénomènes de la Circulation* (c), il m'est arrivé d'observer alors dans le sang mésentérique d'une Grenouille & de trois Salamandres, je ne sais combien de ces petits Vers spermatiques qui sont propres à ces Amphibies. Il n'étoit pas dangereux de s'y méprendre, parce qu'il ne pouvoit y avoir lieu à aucune équivoque : on ne pouvoit dire que ces petits Vers se fussent mêlés, par hasard, dans le sang, au moyen de quelque rupture faite dans le même tems aux Vaisseaux sanguins, aux Testicules, ou aux Vaisseaux déferens, puisque la Grenouille & les deux Salamandres étoient femelles, & que les Vaisseaux sanguins, comme les organes de la Génération dans la Salamandre Mâle, étoient très-sains, comme je m'en suis assuré après les avoir visités soigneusement. Les petits Vers étoient véritablement emprisonnés dans les Vaisseaux, & leur vivacité étoit considérable.

(a) Hist. Nat. T. III.

(b) Vallisneri, T. II. Edit. in-folio.

(c) Livre imprimé à Modene.

Les Vaisseaux où on les voyoit étoient artériels, à la réserve d'une seule fois que je vis ces Animalcules dans une Veine, L'Artere d'un Têtard de Grenouille me fit voir encore quelques uns de ces Vers. J'en vis de même dans le Sang d'un Veau qui tetoit, & j'en aperçus nager quelques uns dans les globules rouges du Sang d'un Mouton; je les reconnus pour être de vrais Vers séminaux de ces deux especes, parce qu'ils en avoient tous les caracteres. Ces observations m'empêcherent d'être étonné, lorsqu'ayant mêlé une petite goutte de semence remplie de petits Vers avec une goutte de sang, de maniere que ces Vers, après avoir été chassés de leur Patrie, furent forcés d'en chercher une autre dans le Sang; ces Vers y vécurent cependant comme auparavant. J'ai observé le même Phénomene dans la Salive (a), il est naturel de penser qu'on l'observeroit dans les autres liqueurs animales.

Je conclus deux choses de ces faits; la premiere, qu'il n'est point absurde d'imaginer que les Meres servent de véhicules aux Vers spermatiques pour les faire passer dans leurs enfans: la seconde, qu'ils vivent dans les humeurs de ceux-ci, mais sur-tout dans le Sang, & qu'ils s'y conservent, comme ils peuvent, jusqu'à la puberté; alors la semence mûrie leur fournit une nourriture & une habitation propre à leur multiplication. J'ai dit *comme ils peuvent*, parce que la rareté des petits

(a) Recherches sur les petits Vers spermatiques.
Chap. I.

Vers spermatiques dans le sang prouve suffisamment qu'il n'est pas une humeur qui leur convienne trop ; ce qui vient peut-être des alimens qu'ils y trouvent, & qui leur sont peu propres. Quoique dans le fond la matiere de la semence dérive de celle du Sang ; cependant ce sont deux liqueurs très-différentes. On pourroit opposer que les petits Vers trouvés dans le Sang des Mâles, sont des petits Vers de la semence réabsorbés par les Vaisseaux, & qui sont mêlés avec la masse du sang. Cette objection est fondée pour les Mâles qui sont adultes, mais elle est insuffisante pour ceux qui ne le sont pas, comme les Tetards & les Veaux qui tetent, puisque dans les premiers les organes de la Génération ne sont pas encore développés, & que dans les seconds ils ne sont pas peuplés de petits Vers.

Les Peres peuvent être encore les causes instrumentales de la propagation de ces petits Vers. Ce moyen auroit lieu dans toutes les especes d'Animaux ; je le trouve au moins plus direct, & peut-être plus naturel que l'autre. Je parle de l'acte de la fécondation qui peut communiquer à l'Embryon les germes des petits Vers par le véhicule immédiat de la semence. Afin que les œufs des Femelles soient féconds, il faut qu'ils soient arrosés de la liqueur spermatique du Mâle, & qu'elle agisse sur l'Embryon qu'ils renferment ; mais non-seulement elle doit agir sur l'extérieur, il faut qu'elle agisse encore sur l'intérieur, car

on fait qu'elle modifie les parties de l'Embryon (a). Il faut donc qu'elle le pénètre ; ainsi il lui sera alors très-facile d'y introduire les germes des petits Vers ; ces germes naîtront ensuite, & jetteront les fondemens d'une petite Colonie de petits Vers qui se rendront maîtres de la semence quand elle sera mûrie, & qui donneront naissance à un Peuple nombreux.

La seconde Question étoit relative à la manière dont ces petits Vers se propagent. Dans le nombre presque infini d'expériences que j'ai faites, j'ai toujours été attentif à ce point intéressant. Après avoir vu une multitude prodigieuse d'Animalcules d'infusions se multiplier par la division de leur corps, j'ai cherché encore si les petits Vers de la semence ne se multiplieroient pas de même ; mais je n'ai jamais pu en avoir aucun indice : il est vrai que lorsqu'ils sont sortis du corps de l'Animal, ou lorsque les Animaux commencent à être malades, ils seroient moins propres à se diviser, que lorsqu'ils sont dans leur lieu naturel, où ils sont vigoureux & pleins de vie. Je ne nie pas la possibilité de ceci ; mais je dis que si les choses se passent ainsi, il paroît moralement impossible qu'au milieu de tant de millions de petits Vers que j'ai observés dans tant d'espèces & de tems différens, il n'y en ait eu aucun qui ne fût en état de se diviser, & qui ne se divisât, comme on l'ob-

serve sur les Animalcules d'infusions dans les gouttes de liqueur; car je ne me suis pas apperçu non plus que ces petits Vers se multipliasent par rejettons comme les Polypes; de sorte qu'en s'attachant aux diverses voies de multiplication qui sont jusqu'ici connues, il faudroit vraisemblablement conclure que la multiplication des petits Vers se fait par le moyen des Foetus ou de petits Œufs; mais je dois avouer que je n'ai jamais vu ni les uns ni les autres.

Je viens enfin à la Question sur l'usage des petits Vers. L'opinion de LEUWENHOEK est très-connue: il prétendoit que ces petits Vers étoient les Auteurs immédiats de la Génération, de manière que ceux de l'Homme seroient autant de petits Hommes, ceux du Cheval autant de Poulains, & de même des autres. On ne peut nier que cette idée ne soit ingénieuse; il est fâcheux qu'elle ne soit pas vraie. Je sortirois de mon but si je voulois la réfuter: des Plumes célèbres & connues par les Philosophes l'ont fait avec succès. Je ne puis m'empêcher de dire un mot de la belle découverte de HALLER, qui est entièrement décisive: il a prouvé par des faits très-sûrs, & qu'on ne sauroit nier, que le Foetus appartient à la Femelle, & qu'il préexiste en entier à la fécondation. Il est donc clair que les petits Vers fournis par le Mâle ne sauroient être des Foetus: les faits qui établissent cette découverte sont développés dans son Livre sur le Poulet.

Si l'on a ôté à ces Vers ce noble usage,

on n'a pas manqué de leur en donner d'autres. Quelques Physiologistes ont cru qu'ils étoient la cause des plaisirs de Vénus; d'autres, qu'ils entretenoient la fluidité dans la liqueur féminale; d'autres, qu'ils remplissoient des fins cachées. Mais il faut avouer que tous ont cherché à deviner : il existe en nous, & dans les Animaux, cette étonnante foule d'Êtres vivans, comme il y existe une foule d'espèces d'autres Vers plus grands, dont RHEDI a fait une Histoire si célèbre dans un Livre destiné à traiter ce sujet (a), en commençant par l'Homme, & en descendant à tous les Animaux, sans excepter les plus petits. Chacun a extérieurement des Animaux qu'il nourrit, comme ce Naturaliste le prouve encore dans le même Ouvrage (b). Mais pourquoi toutes ces races d'Animaux habirent-elles l'extérieur & l'intérieur des autres? Pourquoi ont-elles été créées? Je crois cette question au-dessus de la Sphere des connoissances humaines; on ne me saura donc pas mauvais gré, si je garde ici le silence, & j'espère qu'on me pardonnera de même, si je n'ai fait que bégayer sur les deux autres Questions : leur difficulté ne m'a pas permis de faire davantage. Le but de cet Ouvrage étoit d'examiner, avec toute l'attention & l'exactitude possible, la nature, les allures, & le caractère de ces Habitans mystérieux des semences animales;

(a) *Degli Animali viventi negli Animali viventi.*(b) *Esperienze intorno agli Insetti.*

en me permettant de réfuter & de discuter les pensées des autres Savans sur ce sujet, parce que leur division & leur célébrité ont tenu jusqu'à présent les esprits en suspens sur cette matière. Je laisse au Lecteur judicieux, savant & impartial, qui lira ce Livre, à décider si j'ai réussi, & si j'ai dissipé, ou du moins diminué les nuages qui leur voiloient la vérité.



OBSERVATIONS

ET

EXPÉRIENCES

*Sur les Animaux & les Végétaux
enfermés dans l'Air.*

INTRODUCTION.

- I. *Sentiment de BOERHAVE & des Physi-
ciens sur ce qui arrive aux Animaux & aux
Végétaux qu'on enferme dans les Vaisseaux
pleins d'air.*
- II. *Une opinion de l'Auteur opposée à celle-là,
l'engagea à étudier ce Sujet.*

SI la privation de l'air est un moyen très-
puissant pour empêcher la naissance des
Etres vivans , & pour faire cesser la vie de
ceux qui sont déjà nés, la présence elle même
de l'air est regardée comme également
nuisible , lorsque l'air ne peut pas aisément
circuler. On établit cette regle générale , que
tous les Animaux & les Végétaux forcés à
respirer l'air des Vases fermés , périssent ir-
rémissiblement. On croit qu'il est également
sûr que les Graines n'y germent point , & que

leurs œufs n'y éclosent pas. Le grand BOERHAVE parlera ici pour tous : « Ovula quorum-
 » cumque Insectorum in vitris accuratè clausis
 » non producunt, licèt tepore fota, fœtus, se-
 » mina Plantarum vitæ macerata, optimæ
 » commissa terræ, atque requisito excitata
 » calore, non tamen crescunt, neque dant vi-
 » tæ ulla signa actuosæ ».

Telle est l'opinion de tous les Physiciens & Naturalistes que j'ai embrassée avec confiance pendant plusieurs années, & que je croyois très-vraie relativement au Regne Animal & Végétal ; mais mes expériences sur les Infusions m'ont inspiré une juste défiance : j'ai découvert que les Animalcules des infusions naissent & vivent dans les Vases hermétiquement fermés. J'ai vu que les Graines dont je me servois pour les infusions y germoient (a). Ces deux faits ne s'accordent plus avec cette opinion universellement reçue. Ce qui me donna le desir de chercher les limites & les conditions qui pouvoient rendre vraie cette maxime : *Que l'air enfermé, qui ne pouvoit être renouvelé, étoit nuisible aux Etres vivans, soit Végétaux soit Animaux, qui étoient forcés d'en recevoir les impressions.* Dans ce dessein, je me déterminai à répéter & à varier mes expériences sur les Animalcules des infusions & les Graines de Plantes qui naissent dans des Vases fermés ; je fus encore porté à faire des expériences sur les especes de ces Animaux

(a) Tom. I. Chap. III. IV.

qui, par leur grande analogie avec les Animauxcules des infusions, faisoient présumer qu'ils ne seroient peut-être pas si aisément atteints par les mauvais effets de l'air, qui ne se renouvelle pas, que les Animaux qui sont placés plus haut dans l'Echelle des Etres; je mis alors en expérience les œufs de plusieurs Insectes d'Eau & de Terre, & la Nature me fournit ces éclaircissemens, que les Auteurs, dont j'ai parlé, avoient vainement cherchés près d'elle.

Des effets je suis alors remonté aux causes, & j'ai cherché pourquoi l'air enfermé, dans certaines circonstances, étoit si nuisible aux Etres vivans: je passois ainsi d'une recherche à une autre; l'ouvrage augmenta insensiblement entre mes mains, & j'en fis un beaucoup plus considérable que je ne l'avois cru d'abord. Ayant osé le publier, j'ai cru devoir le diviser en trois Sections ou Chapitres, pour diminuer l'ennui de mes Lecteurs. Les deux derniers auront sur tout pour objet la cause de la mort des Animaux dans un air enfermé, & le premier fera connoître, en bonne partie, ces Etres vivans qui ne sont point soumis à cette destinée, ou du moins qui n'y sont sujets que dans de certaines circonstances.



CHAPITRE I.

Les Infusions & les Semences des Plantes, les Œufs des Animaux, & les Animaux eux-mêmes soumis à l'épreuve de l'air renfermé.

- I. *Plusieurs especes d'Animaux ne vivent pas seulement dans un air renfermé, mais encore ils y multiplient ; ceux-là même d'entr'eux qui se métamorphosent, y subissent tous leurs divers changemens d'état.*
- II. *Généralement les Graines des Plantes & les Œufs des Animaux éclosent dans l'air renfermé.*
- III. *Condition indispensable pour la naissance & la vie des Végétaux & des Animaux dans l'air renfermé.*
- IV. *Leur mort est retardée ou accélérée en raison du volume de l'air renfermé.*
- V. *La Chaleur & le Froid concourent à accélérer ou à retarder leur mort.*

JE m'étois pourvu d'un certain nombre de Vases ; je plaçai dans chacun une Infusion de Graines végétales, & je les fermai hermétiquement : j'avois fait faire exprès ces Bouteilles à la Verrerie, elles étoient très-grandes, & contenoient chacune 14 ou 15 livres d'eau (a). Pour visiter les Infusions, je n'avois pas

(a) La livre étoit de 12 onces.

besoin de rompre les Vases, il suffisoit de faire courir la liqueur qui y étoit renfermée sur une partie sèche de la Boucille à laquelle je faisois reprendre bientôt sa première situation, & j'observois ensuite la partie baignée avec une Lentille assez forte. Les Vases étoient suffisamment transparens, pour laisser appercevoir les Animalcules qui auroient nagé dans le voile subtil de la liqueur attachée à la surface intérieure du Vase, en cas qu'ils pussent y naître.

Je fis mes expériences vers la fin du Printemps; les Animalcules ne tarderent pas long-tems à habiter les Vases fermés & à les habiter tous. Ils eurent, comme dans l'air libre, les mêmes périodes pour l'augmentation de leur population, sa diminution & sa destruction totale.

Ayant refait plusieurs fois les mêmes expériences avec des Graines différentes, toutes donnerent leurs Animalcules; je n'observai qu'une seule différence dans l'air enfermé, ces Animalcules ne furent jamais aussi prodigieusement nombreux, j'avois déjà fait cette remarque (a). Un des moyens par lesquels ces Etres se multiplient, c'est par la division naturelle de leur propre corps (b), & cette division avoit lieu dans l'air enfermé. En approchant la Lentille du Vase, je vis plusieurs fois quelques-uns de ces Animalcules divisés par la

(a) Tom. I. Chap. III.

(b) *Ibid.* Chap. IX. X.

moitié du corps, de manière qu'une portion restoit à peine attachée à l'autre par un court filer : d'autres disparoissoient comme deux petites Spheres allongées qui se touchoient en plusieurs points ; d'autres enfin faisoient appercevoir dans les bords du corps un principe d'étranglement, ou de division à peine commencée.

La durée de la vie & la multiplication que j'avois observées dans les Animalcules des infusions, je les observois encore dans les Anguilles du Vinaigre enfermées dans un de ces Vases. Depuis le commencement d'Avril jusqu'à la fin de Novembre, on ne cessa de les y voir nager & y devenir toujours plus nombreuses. Il est vrai que l'Hyver s'avancant, ces Anguilles périrent, mais celles du Vinaigre exposé à l'air libre eurent le même sort ; le froid qui augmentoit en fut la cause. On fait que dans l'Hyver le Vinaigre est sans Anguilles.

Pendant que je faisois ces expériences, l'eau de quelques Fossés étoit pleine de Vers d'insectes & de Têtards de Grenouilles : j'entrepris sur eux les mêmes expériences que j'avois faites sur les Animalcules des infusions & sur les Anguilles du Vinaigre. Je commençai par les Vers des Insectes ; j'en renfermai plusieurs dans mes Vases avec l'eau tirée des Fossés, afin qu'ils pussent y trouver leur nourriture dans la multitude des corps hétérogenes qui la remplissoient : ces petits Vers ne souffrirent pas dans cette clôture ; ils se changerent tous

en Nymphes, & elles donnerent toutes naissance en leur tems à des mouches volantes.

Plusieurs Tétards furent aussi renfermés dans les Vases avec une quantité suffisante d'eau, où j'avois mis de la Lentille de Marais pour leur servir d'aliment; pendant vingt-quatre jours qu'ils y séjournèrent, leur volume s'accrut considérablement, & ils moururent probablement, moins parce que l'air où ils vivoient ne se renouvelloit pas, que parce qu'ils manquerent d'alimens; la Lentille de Marais s'étoit entièrement réduite en poussière.

Les Tétards dont je me servis étoient jeunes, je répétai l'expérience sur d'autres qui étoient adultes, & qui avoient commencé à montrer leurs jambes; je choisis cet instant pour savoir s'ils subiroient leur changement d'état dans un air clos: plusieurs le subirent & se défirent de leur masque de Tétard, pour prendre celui de Grenouille, quoique d'autres fussent périés avant d'arriver à ce nouvel Etat.

Mais ces Animaux qui habitent les eaux n'ont peut-être pas cette nécessité continuelle de respirer un air qui se renouvelle, comme les autres Animaux que la Nature a destinés à vivre au milieu de l'air lui-même. Je pensai donc de faire quelques expériences sur eux; mais comme j'en avois fait sur les Tétards, c'est-à-dire sur une espèce de ces Animaux qui changent d'état, je souhaitai en faire encore sur quelqu'autre Animal du même genre: les Chenilles me vinrent d'abord dans l'esprit, & je fis mes premières expé-

riences sur les Vers à soie. Ceux que j'employai dans ce dessein ne devoient faire leurs Cocons que dans quelques jours; quand je les scellai hermétiquement dans un Vase, je les avois laissé attachés aux feuilles d'un rameau de Meurier, que je plaçai dans le Vase & dont j'avois plongé l'extrémité ligneuse dans l'eau, afin que les feuilles pussent y conserver pendant quelque tems leur verdure, & servir de nourriture aux Vers prisonniers: plus d'un tiers de ces Vers périt, mais les autres monterent au onzieme jour, ils travaillerent leurs Cocons comme à l'ordinaire, ils s'attachèrent aux parois du verre, & ils s'y renfermerent. Les Papillons sortirent de neuf Cocons, mais il y en eut deux dont il n'en sortit point: je visitai ces deux Cocons stériles, je trouvai que le Ver s'étoit changé en Chrysalide, mais que le Papillon n'en étoit pas sorti, parce qu'il étoit mort sous l'équipage de Chrysalide. Les Cocons des onze Vers changés en Papillon dans ce Vase fermé étoient d'une bonne soie; ils différoient des autres parce qu'ils n'avoient pas cette partie dure & élastique que les autres Cocons ont coutume d'avoir.

Ces changemens d'état que les Vers à soie subirent de cette maniere, d'autres Chenilles, & sur-tout celles de l'Orme & du Chêne, les subirent de même; je suivis la même méthode pour enfermer dans les Vases où je les plaçai quelques branches de ces Arbres, & pour les

tenir plongés dans l'eau par leur extrémité inférieure.

Je vis plus commodément encore ces Métamorphoses dans les Vers de grosses Mouches. Je mis un morceau de chair prête à se putréfier dans le fond d'un de ces Vases, il leur servit de nourriture pendant neufs jours, c'est à-dire pendant tout le tems qu'ils furent Vers & jusqu'à ce qu'ils devinssent Nymphes. On fait que lorsqu'ils sont sur le point de se changer en Nymphes, ils abandonnent cette bouillie de chair corrompue, qu'ils cherchent alors un lieu sec, & que le plus souvent ils se cachent dans une Terre aride & poudreuse.

Ils abandonnerent aussi dans mes Vases la chair que je leur avois donnée, ils parcoururent leurs parois intérieures, & furent dans un mouvement presque continuel pendant plus de la moitié d'un jour. Ils donnerent clairement des marques qu'ils avoient envie de fuir; mais ne pouvant pas le faire, ils se retirèrent dans des coins & se tranquilliserent parfaitement au sommet du col des Bouteilles qui étoient étendues presque horizontalement sur le plancher; là insensiblement ils s'amoncclerent en eux-mêmes, la forme de leur espece s'évanouit, ils prirent la couleur de Chataigne clair, & ils donnerent tous les signes d'être changés en Nymphes. Ils restèrent dans cet état pendant quatorze jours; alors l'étui des Nymphes s'étant crevé, les Mouches commencerent à en sortir; elles

étoient entièrement semblables aux Auteurs de leurs jours. Ces Insectes volants vécurent pendant quelques jours dans cette prison, & ils y périrent vraisemblablement parce que les alimens leur manquèrent.

Je veux encore parler brièvement de ce qui arriva aux graines qui servirent aux infusions dont j'ai parlé; elles se développèrent comme les Animalcules, toutes germerent bien, & après plusieurs jours le chevelu des Racines & l'expansion des Feuilles remplirent la capacité de mes Vases. Je ne dois pas négliger de dire que toutes ces Végétations parurent toujours malades, soit parce qu'elles se fanèrent & séchèrent long-tems avant de donner leurs fruits, soit parce que leur couleur étoit plus ou moins jaunâtre. Mais soupçonnant que cette maladie étoit moins l'effet de la privation d'un air libre, que de l'influence bienfaisante du Soleil & de l'humour qu'ils avoient besoin de tirer par leurs racines, & qu'ils ne pouvoient trouver dans une si petite quantité d'eau, je voulus éclaircir cette difficulté: je remis donc dans des Vases que je scellai hermétiquement la même quantité de ces graines; je substituai seulement à l'eau une portion domiée de terre abondamment baignée; ces graines poussèrent promptement des Plantes, & en les tenant exposées pendant quelques heures du jour aux rayons du Soleil, elles parvinrent bientôt à toucher la sommité du ventre des Bouteilles sans jaunir, & elles ne jaunirent qu'après un tems très-

long : je dois ajouter que les graines que j'employois étoient le Froment, les Pois, le Maïs, les Haricots, le Froment rouge & barbu & le Seigle. Ayant planté dessus par le col de la bouteille deux tiges de Seigle qui eurent la place nécessaire pour s'élever, le col du Vase étant fort haut, elles donnerent des signes non équivoques de fructification, & montrèrent l'Épi hors de son enveloppe : cette fructification auroit fait des progrès plus grands, si l'Hyver qui survint ne les avoit pas arrêtés.

Pour finir ce que j'ai dit sur les graines renfermées dans des Vases, je remarquerai en passant que, quoique j'en aie observé de cette manière en différens tems plus de vingt espèces, je n'en ai cependant pas trouvé une seule qui ne fût germée ; seulement il ne faut pas négliger une circonstance très-nécessaire à leur naissance : chaque fois qu'elles naissent dans l'eau, ceci a lieu tant dans les Vases fermés que dans les Vases ouverts, les graines infusées doivent un peu sortir de l'eau, autrement elles y périssent entièrement. Cette précaution avoit été découverte avant moi par le célèbre Naturaliste M. DUHAMEL.

Mais si les semences végétales éclosent sans exception dans un air clos, que faudra-t-il penser des semences animales, ou des Oeufs des Insectes qui, suivant l'arrêt de BOERHAVE & celui de la foule des Physiciens, doivent y rester stériles, quand même les autres circonstances favorables à leur développement concourroient pour l'opérer ? Je trouvai en-

core à cet égard qu'il valoit mieux consulter la Nature que de s'endormir sur la science des autres. Je fis donc des expériences sur un très-grand nombre de ces Oeufs ; j'employai les Oeufs de plusieurs especes de petits Escarbots , de Mouches , de grosses Mouches , de Papillons de jour & de nuit , de Vers , &c. , & j'ai eu grand soin de noter scrupuleusement sur chaque espèce tout ce qui leur arriva. Je prévois le desir du Lecteur de savoir le résultat de ces expériences , & je satisfais brièvement à sa curiosité ; je vis éclore toutes ces especes différentes dans l'air renfermé comme dans l'air libre.

BOERHAVE adoptant la maxime reçue sur la stérilité des œufs placés dans l'air renfermé , s'exprime ainsi dans les *Praelectiones Academicæ* : „ Ova Bombicis in aere calido excluduntur , si liberè admittatur. Eadem in phialâ clausâ nunquàm produçunt suum Animal (a). Cependant le fait est que ces Oeufs éclosent fort bien dans des Bouteilles fermées , comme je m'en suis convaincu toutes les fois que j'en ai fait l'expérience.

Il faut conclure de tout ce que j'ai dit , que l'air des Vaisseaux clos n'est pas un obstacle à la naissance des Plantes ou des Animaux ; mais que les Plantes , sans aucune exception à moi connue , y croissent beaucoup , que quelques Animaux y croissent de même , & qu'ils y propagent encore leur espèce : ceux qui su-

bissent quelques métamorphoses, les éprouvent successivement toutes dans les Vases fermés comme dans les Vases ouverts.

Mais pourquoi croit-on généralement que l'air qui n'est pas renouvelé est nuisible à la naissance & à la vie des Végétaux & des Animaux ? L'analogie est, je crois, la cause de cette erreur fameuse. On a vu que les Végétaux & les Animaux sur lesquels on a fait des expériences dans des Vases clos sont bientôt périés, que les semences & les œufs qu'on y a renfermés sont restés stériles, & on a conclu généralement que l'air stagnant est décidément nuisible à la naissance & à la vie de ce double genre d'Etres vivans. Je le montre par des exemples. Au commencement de ce Chapitre, j'ai dit que les Vases employés dans mes expériences étoient très-grands, que chacun pouvoit contenir quatorze ou quinze livres d'eau ; c'est avec ces Vases que j'ai eu les résultats dont j'ai parlé : mais ces résultats ont été bien différens, quand j'ai employé des Vases successivement plus petits. A mesure que les Vases deviennent plus petits, il arrive que les œufs & les graines, ou n'éclosent plus, ou périssent quand elles sont à peine écloses : les Animaux y meurent en peu de tems, de quelque espece qu'ils soient. Tous les physiciens qui ont vu dans leurs expériences le contraire de ce que j'ai vu moi-même, ont sans doute employé des Vases trop petits, car autrement ils auroient eu les mêmes résultats que moi. Je ne nie pas cepen-

dant que leur erreur, pour ce qui regarde les Animaux, ne provienne de ce qu'ils ont fait des expériences sur des Animaux qui auroient péri certainement, quelle qu'eût été la capacité du Vase, comme, par exemple, les Animaux à sang chaud; mais pour mieux entendre ceci & pour s'en convaincre plus fortement, j'entre dans quelques détails.

Les Animalcules des infusions naissent, vivent & multiplient dans les Vases dont j'ai d'abord parlé; cela arrive de même dans les Vaisseaux qui n'ont qu'un tiers de la capacité de ceux-là: seulement on commence alors à appercevoir le désavantage de l'air stagnant sur les Animalcules que j'ai soumis à ces expériences; chaque fois que les Vases ne contiennent que trois livres & demie d'eau, les Animalcules y naissent en moindre quantité, ils y multiplient peu & ils y meurent plus vite. En diminuant davantage les Vases, les Animalcules les plus grands n'y naissent plus, & il n'y en a aucun, ni grand ni petit, qui y paroisse, si le volume de l'air interne est seulement de sept ou huit pouces.

Les Nymphes du Moucheron semblent mieux supporter cet état que les Animalcules des infusions: Plusieurs se changent en Animaux volans dans un volume d'air de cinq pouces; si ce volume devient plus petit, elles meurent d'autant plus vite que le volume d'air est plus petit.

Mais les Anguilles du Vinaigre blanc sont sur-tout remarquables; elles vivent & multiplient prodigieusement dans une masse d'air

de trois pouces; elles ne meurent même qu'après quelques jours, lorsqu'on les enferme dans un petit Tube qui n'a qu'un pouce de vuide. J'ai parlé du Vinaigre blanc, parce que les effets sont bien différens dans le rouge, les Anguilles n'ont pas vécu cinq jours dans une Bouteille dont le vuide avoit plus de onze pouces; ce qui ne pouvoit avoir lieu que parce que le Vinaigre s'altéroit peut-être dans ces Vases, ou parce que les Anguilles du Vinaigre rouge étoient d'une nature différente de celle du blanc; ce que je crois le plus vraisemblable, à cause de la différence que j'ai remarquée dans la figure des unes & des autres.

Les Tétards périssoient après un petit nombre de jours, quand ils étoient mis dans des Vases où ils avoient neuf pouces d'air, & ils périssoient au bout de trois heures, si le vuide réduisoit l'air à trois pouces.

Quant aux Chenilles & aux Vers de Mouches, ils cessent de vivre avant de se changer en Chrysalides, quand ils n'ont qu'onze pouces d'air: les Vers sur-tout, peu après qu'on les avoit mis dans un Vase clos, abandonnoient la chair corrompue que je mettois avec eux pour les nourrir, ils courtoient tumultueusement çà & là dans le Vase sans s'embarrasser plus de prendre leur nourriture; & après un tems plus ou moins long, ils perdoient le mouvement & la vie: si le Vase étoit plus grand, ils vivoient plus long-tems; si le Vase étoit plus petit, ils vivoient moins long-tems.

Les Vers changés en Nymphes souffrent moins de cette petite quantité d'air. J'enfermai dans un Vase, où il avoit péri d'abord des Vers, le même nombre de leurs Nymphes ; les Mouches de quelques-unes s'y développèrent ; mais il faut dire que ces petites Mouches étoient défigurées, dans leurs Ailes & dans leur Corps, elles sembloient presque nées malgré la Nature. Cela n'est jamais arrivé aux Papillons de plusieurs especes de Chrysalides, quoique le vuide des Vases où ils étoient enclos fût très-petit.

Ce que j'ai dit jusqu'ici, doit s'appliquer aux semences & aux œufs. Je néglige ici de faire appercevoir au Lecteur la peine que j'ai dû prendre pour chercher successivement la grandeur des Vases où chaque espece de Plantes & d'Oeufs cessoient d'éclore : mais tirant seulement ce résultat final, je dirai que quand le volume des Vases n'a été que de trois ou quatre pouces d'air, je n'y ai jamais vu éclore ni graines ni œufs.

Je dirai donc pour conclure, que la naissance des Végétaux & celle de quelques Animaux, leur vie, & même leur multiplication, ont lieu aussi bien dans l'air clos que dans l'air libre, pourvu que la quantité d'air soit grande dans les Vases ; mais qu'au contraire lorsqu'elle est trop petite, elle devient fatale aux uns & aux autres : cette quantité précise d'air qui leur est pernicieuse ne peut se déterminer que par la nature, le tempérament & la qualité des Végétaux & des Animaux qu'on y renferme avec lui.

Vases
Ayant fait ces expériences en différentes Saisons, j'ai découvert une autre vérité, c'est que la mort des Animaux est accélérée non-seulement par la diminution de la grandeur des ~~Vases~~, comme je l'ai fait voir, mais encore par l'augmentation de la chaleur. Je l'ai découvert particulièrement dans ce genre d'Animaux, qu'il n'est pas difficile d'avoir dans tous les tems de l'année, & qui vivent long-tems sans manger. Telles sont les Salamandres aquatiques, les Sangsues, les Couleuvres d'eau & de terre, les Viperes & quelques especes de Poissons. Je faisois enforte, autant qu'il m'étoit possible, que les Individus qui étoient les objets de mes expériences fussent d'une égale grandeur & également vigoureux, afin que les comparaisons fussent plus justes. Voici donc comment je trouvai cette vérité : en m'occupant d'autres choses, je préparai trois Bouteilles le 5 Avril ; la première pouvoit contenir six livres d'eau, la seconde quatre, la troisième deux. Je renfermai dans chacune quatre Salamandres ; mon expérience me conduisit à voir si ces Animaux mourroient d'autant plutôt, que le volume d'air où elles se trouvoient étoit plus petit : c'est ce que j'observai.

Dans le plus petit Vase, les quatre Salamandres périrent après 41 heures, dans le Vase moyen au bout de 2 jours, dans le plus grand au bout de 7 jours.

Je fis dans le même jour d'Avril, sur les Sangsues une expérience semblable ; j'en ren-

& les Végétaux enfermés dans l'Air. 157
fermai quatre dans chaque Vase ; les Sangsues
y vécurent bien long-tems en comparaison
des Salamandres ; dans le Vase le plus petit
elles périrent au bout de 3 jours , dans le
moyen après neuf jours , & dans le plus grand
après 32 jours.

Je répétois cette expérience le 12 de Mai
dans les mêmes Vases , & avec les deux especes
d'Animaux ; l'une & l'autre espece en
souffrirent beaucoup plutôt : au bout de 27
heures les Salamandres étoient périées dans le
plus petit Vase , au bout de 3 jours dans le
moyen , & au bout de 4 jours dans le plus
grand. Les Sangsues cessèrent de vivre dans le
premier Vase au bout de deux jours, dans le
second au bout de cinq jours , & dans le der-
nier au bout de neuf jours. Cette promptitude
de la mort des Salamandres & des Sangsues
au mois de Mai ayant été plus grande , je
soupçonnai que cela avoit pu être causé par
l'augmentation de la chaleur de la saison ,
puisque dans les expériences faites au mois
d'Avril , la plus grande chaleur fit monter le
Thermometre à 11° au-dessus de la Glace ,
tandis que dans celles que je fis au mois de
Mai il monta à 17° . Ce soupçon se changea
en réalité , puisque la mort de ces deux especes
d'Animaux fut encore accélérée aux mois
de Juin & de Juillet. Au mois de Juillet le
Thermometre étant à 21° & demi au-dessus
de la Glace , les quatre Salamandres mouru-
rent dans le grand Vase au bout de 23 heures,
& les Sangsues au bout de 35 heures.

Ce que j'ai dit des Sangsues & des Salamandres, doit s'entendre des Couleuvres, des Vipères & des Poissons. Les résultats qu'ils fournissent harmonisent fort bien; la mort de ces trois genres d'Animaux fut non-seulement accélérée en raison de la petite quantité d'air qu'ils étoient forcé de respirer, mais encore en raison de l'augmentation de la chaleur; j'observai seulement cette règle en défaut dans deux cas qu'on peut regarder comme purement accidentels & fortuits.

J'attendis l'Hyver pour faire l'expérience inverse, c'est-à-dire, pour savoir si la mort des Animaux étoit retardée en raison de l'augmentation du froid; cette expérience réussit sur les Vipères & les Salamandres qui furent les deux espèces dont je pus alors disposer.

Dans le plus petit Vase les Salamandres vécurent 22 jours, dans celui du milieu 34 jours, & deux mois dans le plus grand de tous. Les Vipères vécurent encore plus longtemps; les Vases étoient placés dans un lieu où le Thermometre ne monta qu'au 78 au-dessus de la Glace.

En poussant le froid plus loin, leur vie se conserva encore davantage, car les ayant tenues pendant trois mois sous la Neige, les Salamandres, les Vipères ne périrent pas dans les plus petits; seulement les unes & les autres perdirent la vie après avoir été exposées à la température de l'air pendant quelques jours du printemps.

Tels sont les résultats principaux que j'ai pu recueillir des expériences rapportées dans ce Chapitre. Ces résultats sont très-utiles, parce qu'ils nous éclairent sur le fait; mais ils nous laissent désirer sa cause, ou plutôt ils font naître l'idée de la chercher. Si l'Observateur est Philosophe, il cherchera donc encore à éclaircir cette partie. Quelle est la cause qui accélère la mort des Animaux dans les petits Vases, & qui la retarde dans les Vases qui sont plus grands? Pourquoi est-elle plus accélérée encore par la chaleur que par le froid? D'où viennent ces différences dans les tems de la mort des différens Animaux? Pourquoi ce volume d'air qui est nuisible à une espèce est-il indifférent pour une autre? La solution de ces Problèmes dépend de la connoissance de ce qui cause la mort des Animaux dans un air clos. Cette question ancienne & très-fameuse divise toujours les plus célèbres Physiciens modernes. Je veux encore la discuter malgré son importance & sa difficulté. J'examinerai donc ce qu'on a écrit de mieux sur elle, j'embrasserai le sentiment qui me paroîtra le plus consonant avec les faits; c'est-à-dire avec la vérité. Mais ayant vu comment les Oeufs des Animaux & les Graines des Plantes restent stériles, lorsqu'ils sont placés dans une petite quantité d'air, je ne manquerai pas de rechercher en peu de mots à la fin la cause de cette stérilité.

CHAPITRE II.

Deux opinions principales sur la cause de la mort des Animaux dans les Vases fermés. Cette mort peut-elle s'attribuer à la diminution de l'élasticité de l'air?

I. *Différences dans les expériences faites par des Hommes très-célebres sur différens Animaux enfermés dans l'air.*

II. *Maniere de les concilier.*

III. *La promptitude de la mort des Animaux dans les Vaisseaux clos dépend encore du nombre des Animaux qui y sont renfermés.*

IV. *Expériences de l'AUTEUR pour s'en assurer, & pour découvrir de quelle maniere l'élasticité de l'air diminue dans les Vaisseaux où les Animaux meurent.*

V. *Résultats qui prouvent d'une maniere décisive, que la mort de ces Animaux ne peut dépendre de l'affoiblissement de l'élasticité de l'air.*

Ceux qui ont fait mourir des Animaux dans des Vaisseaux clos, ont remarqué deux Phenomenes dans leurs expériences ; premierement, qu'il s'accumuloit sur les parois intérieures des Vaisseaux une grande quantité de vapeurs exhalées hors des Animaux. Secondement, que l'Air y perdoit plus ou moins de son élasticité. Ces deux Phénomènes

nes ont produit deux opinions différentes. La première attribue la mort des Animaux à ces exhalaisons, qui étant renfermées dans le Vase sont repompées par les Animaux, & leur deviennent fatales. La seconde prétend que ces exhalaisons ne sauroient être mortelles; mais que la diminution du ressort de l'air produit par les exhalaisons, ou bien que la destruction d'une partie de l'air par la respiration devient fatale.

L'expérience de PISTORINI de Bologne est très-spécieuse pour apprécier la valeur des deux opinions: il raisonne ainsi. En supposant la vérité de l'une & de l'autre, il en doit nécessairement résulter que deux Animaux renfermés dans le même Vase meurent plutôt que s'ils y étoient seuls, pourvu que le Vase soit le même, & que les Animaux soient de la même espèce & de la même grandeur: il faut donc recourir alors ou aux exhalaisons sorties de l'Animal, ou à l'affoiblissement du ressort de l'air causé par les effluves qui s'échappent de son corps, ou par la respiration elle-même, mais il est toujours vrai qu'en doublant le nombre des Animaux, on double leurs exhalaisons, leur respiration; & par conséquent l'affoiblissement du ressort de l'air doit être aussi doublé. Mais ce ne fut pas le résultat que PISTORINI parvint à trouver. Deux Animaux moururent dans le même tems qu'un seul, quoiqu'on eût employé le même Vase avec des Animaux de la même espèce & de la même grandeur (a).

(a) Aët. Bonon. Tom. II. Part. I.

La singularité de l'expérience devoit engager d'autres personnes à la répéter. L'illustre Professeur VERATI voulut être du nombre. Il fit ses expériences sur des Oiseaux & des Grenouilles. Une Colombe vécut trois heures & trois-quarts ; deux Colombes dans le même Vase ne vécutrent pas la moitié de ce tems-là : trois Hirondelles moururent dans un peu plus de demi-heure : deux Hirondelles dans moins d'une heure : une Hirondelle vécut presque pendant deux heures. Il observa à-peu-près la même chose sur les Moineaux & les Cailles : trois moururent plus vite que deux & deux plutôt qu'une : mais les choses allèrent bien différemment pour les Grenouilles ; dans huit jours quatre moururent aussi vite que deux , & une seule ne vécut pas plus que trois : de sorte que les expériences sur les Oiseaux différen-
rent beaucoup de celles de PISTORINI qui s'accordent avec les expériences faites sur les Grenouilles , & l'on voit ici que dans ce genre de mort la nature differe entre Animaux & Animaux ; c'est la cause des différences qu'on trouve entre VERATI & PISTORINI (a).

M. GIGNA, Professeur célèbre est aussi entré dans l'examen de cette différence , & il croit l'avoir levée par ses expériences exactes ; leur résultat est celui-ci ; ou les Grenouilles enfermées dans les Vases sont dépourvues d'eau , comme il paroît que les Grenouilles employées par M. VERATI l'ont été , & alors

il est très-vrai que si la pluralité des Grenouilles ne hâte pas toujours la mort de celles qui y sont renfermées, elle a souvent au moins cette influence; ou les Grenouilles sont enfermées avec de l'eau qui est leur élément naturel, & alors il est très-certain que l'accélération de la mort est presque proportionnelle au nombre de ces Amphibies (a).

Les expériences que j'ai racontées dans le Chapitre précédent m'engageoient aussi à entreprendre cet examen. S'il avoit été vrai que plusieurs Animaux d'une espèce donnée renfermés dans le même Vase mourussent au bout du même tems, que lorsqu'il n'y auroit eu dans ce Vase qu'un seul Animal, & si le Phénomène n'étoit pas accidentel mais constant, il faudroit aussi qu'il se modifiât, comme je l'ai dit en parlant de la mort des Animaux enfermés dans des Vaisseaux clos, d'une manière proportionnée au plus petit volume de l'air renfermé avec ces Animaux. Mais on voit aisément qu'en ayant des Vases égaux, le moindre volume d'air doit toujours être dans le Vase où il y a le plus d'Animaux; & comme les Grenouilles, suivant M. VERATI, avoient troublé l'ordre établi par cette Loi, & que je ne pouvois pas répéter les expériences de PISTORINI, parce qu'il n'avoit pas spécifié les Animaux qu'il avoit employés pour faire les expériences; je fis aussi mes expériences sur des Grenouilles, en les enfermant

les unes dans des Vases où il y avoit de l'eau, & les autres dans des Vases sans eau, afin de m'approcher ainsi de la méthode suivie par les deux Auteurs dont j'ai parlé. C'est pourquoi dans trois Vases qui contenoient chacun cinq livres d'eau, je scellai hermétiquement des Grenouilles, c'est-à-dire deux dans un Vase, quatre dans un autre, & huit dans un troisieme; dans ce dernier au bout de 26 heures les huit Grenouilles étoient périées, dans le second les quatre Grenouilles périrent au bout d'un jour, & dans le premier les deux Grenouilles furent mortes après deux jours.

Dans le même tems j'avois fait la même expérience sur trois autres Vases aussi grands que les premiers, avec la même distribution pour le nombre des Grenouilles; de maniere qu'il n'y avoit d'autres différences entre l'expérience précédente & celle-ci, sinon que dans la premiere les Vases étoient sans eau, & dans celle-ci on en avoit mis quatre onces pour chacune. Dans le Vase où étoient les huit Grenouilles; il n'y en avoit plus qui fussent en vie au bout de deux jours; elles vécurent trois jours & demi dans le Vase où elles étoient quatre, & cinq jours dans celui où elles étoient cinq. Le Thermometre pendant ces expériences se trouvoit entre le 14° & le 17° au-dessus de la Glace.

Je répétais ces deux expériences de la même maniere à tous égards, à l'exception que la chaleur de la saison étoit plus grande, le Thermometre montoit alors à 20° au-dessus

& les Végétaux enfermés dans l'Air. 165
du Gel. Dans la première expérience, les huit Grenouilles du premier Vase furent mortes au bout de 20 heures, les quatre du second au bout de 19 heures, & les deux Grenouilles du troisième au bout d'environ deux jours.

Quant à la seconde expérience faite dans le même tems, & pour laquelle chaque Vase contenoit quatre onces d'eau, le résultat fut celui-ci; les huit Grenouilles du premier Vase perdirent la vie au bout de 32 heures, les quatre du second au bout de deux jours & les deux du troisième au bout de trois jours & demi.

Je répétai plusieurs fois l'une & l'autre expérience; je ne décris plus leurs circonstances, afin de ne pas ennuyer davantage par ces détails qui sont trop secs; je ne parlerai que des résultats que j'observai dans les Vases sans eaux: j'observai quelquefois les irrégularités que j'ai déjà remarquées; il arriva quelquefois qu'un plus grand nombre de Grenouilles périt au bout du même tems, & quelquefois même plus tard qu'un plus petit nombre; mais quand les Grenouilles furent dans l'eau, elles périrent toujours d'autant plutôt que leur nombre étoit plus grand; celles qui étoient au nombre de huit périssoient les premières, ensuite celles qui étoient au nombre de quatre; enfin celles qui n'étoient qu'au nombre de deux: il arriva seulement une fois que toutes les huit étoient en vie quand il en étoit déjà péri une de celles qui n'étoient ensemble dans le même Vase qu'au nombre de quatre.

Il résultera donc de tous ces faits réunis à ceux qui sont rapportés par M. CIGNA, que les Grenouilles confirment cette règle qui établit que les Animaux périssent d'autant plutôt dans un air enfermé, que leur nombre est plus grand, bien loin de faire une exception. Cependant on trouve encore des *Anomalies*, si l'on fait beaucoup d'expériences sur les Grenouilles qui sont enfermées dans des Vases sans eau ; mais je ne sais si l'on doit les regarder comme telles, d'autant plus que la privation de l'eau est très-nuisible à ces Animaux, comme l'observe M. CIGNA. Les Grenouilles meurent même au bout de très-peu de tems dans des Vases ouverts quand l'eau leur manque. Il étoit donc absolument nécessaire de proscrire cette cause qui devoit troubler l'expérience.

La cause de cette *Anomalie* étant trouvée par les Grenouilles, il ne seroit peut-être pas si difficile de la trouver pour les Animaux de PISTORINI, s'il en avoit indiqué l'espèce & s'il nous avoit appris la manière dont il a fait ses expériences. A l'égard de ce que rapporte M. VERATI, on sait seulement en général qu'il a employé des Oiseaux, mais il a trouvé que ce genre d'Animaux, comme je l'ai trouvé moi-même, & comme je le dirai bientôt, s'accordoit très-bien pour cela avec la Règle dont il s'agit : on est donc fondé à soupçonner que l'expérience de PISTORINI a subi quelque accident qui l'a rendue différente des autres, sans qu'on puisse trop savoir en

quoï cet accident consiste. Peut-être est-il causé par les Oiseaux eux-mêmes? Peut-être celui qui fut enfermé seul étoit-il moins vigoureux que les deux qui furent ensuite enfermés ensemble dans le même Vase? Ce qui a fait que tous les trois sont morts dans le même tems. Peut-être que dans l'expérience des deux Oiseaux mis ensemble, on n'avoit pas entièrement coupé la communication de l'air extérieur avec l'intérieur, ce qui auroit pu arriver aisément, si l'on avoit fermé l'ouverture du Vase avec de la peau ou quelque autre chose semblable, on bien si en retournant l'ouverture du Vase, on n'avoit pas bien attaché ses bords au plan sur lequel il reposoit avec de la Colle ou du Mastic, ou quelque chose de semblable; il est très-aisé qu'il soit resté alors quelque petit trou invisible, ou quelque ouverture par laquelle l'air ait pu transpirer dans le vase; de sorte que pour bien lever tout soupçon d'un air furtif, il falloit fermer les Vases hermétiquement, ou les plonger profondément par la bouche dans l'eau, comme je l'expliquerai plus clairement. Dans les Chapitres précédens on a montré combien la chaleur de la saison accélère la mort des Animaux renfermés; ne pourroit-on pas soupçonner que PISTORINI avoit fait l'expérience sur un seul Oiseau, par un tems fort chaud, & celle sur deux Oiseaux par un tems très-froid, & qu'ainsi le retard de la mort des deux Oiseaux occasionné par la fraîcheur de l'air, auroit rendu la mort de ces deux Oiseaux contemporaine

de la mort de celui qui étoit seul, à cause de l'accélération de sa mort produite par la chaleur.

Je perds ici de vue la recherche de cette irrégularité: cependant avant de m'occuper de mon objet principal, je dois jeter encore un coup d'œil sur un doute que j'ai formé, en voyant que les Animaux meurent plus vite dans un lieu fermé, lorsqu'ils sont en un grand nombre que lorsqu'ils sont en un petit nombre, ou lorsqu'il n'y en a qu'un seul. Je ne savois pas si la promptitude de la mort est uniquement causée par la diminution du volume de l'air, ou si le nombre plus grand des Animaux influoit sur la promptitude de cette mort d'une autre manière, & s'il ajoutoit ainsi une nouvelle cause de mort. Pour essayer donc de résoudre ce doute, je choisis trois Vases égaux, & un certain nombre des plus grosses Grenouilles, aussi égales en grosseur qu'il me fut possible; j'enfermai deux de ces Grenouilles dans un de ces Vases avec une livre d'eau; dans le même tems j'en plaçai une seule avec une livre d'eau dans chacun des deux autres Vases, en y ajoutant un volume d'eau qui égalât celui d'une Grenouille. Pour savoir quel étoit le volume d'eau égal à celui d'une Grenouille, je la plongeai dans un Vase plein de ce fluide, en observant la quantité d'eau qu'elle en faisoit sortir. Par ce moyen les volumes d'air étoient égaux dans les trois Vases; quoique dans le premier Vase il y eût deux Grenouilles, & que dans les deux

autres il n'y en eût qu'une. Si le plus grand nombre des Animaux caufoit l'accélération de la mort précisément parce qu'il diminuoit le volume de l'air, dans le cas présent les volumes d'air étoient égaux dans les trois Vases, & les quatre Grenouilles devoient mourir à-peu-près dans le même tems; si le plus grand nombre des Animaux influoit sur l'accélération de leur mort, les deux Grenouilles qui étoient ensemble devoient mourir les premières. J'ai dit *à-peu-près*, parce que toutes choses étant d'ailleurs égales, il est bien difficile que les Animaux meurent précisément dans le même tems. Les deux Grenouilles du premier Vase ne vivoient plus au bout de deux jours; celle du second Vase mourut au bout de trois jours & 17 heures & celle du troisieme au bout de trois jours & demi. Ce résultat indiqua donc la réalité de cette influence pour accélérer la mort des Animaux, & les autres expériences que j'ai faites l'ont confirmé d'une manière qui est sans réplique. J'ai répété cinq fois la même expérience avec les mêmes circonstances. Les deux Grenouilles du premier Vase sont toujours mortes plutôt que celles du second & du troisieme Vase, & la différence du tems qu'on observoit dans leur mort étoit très-sensible; elle étoit toujours d'un jour, quelquefois d'un jour & demi, & quelque fois d'un tems plus long.

Je variaï encore l'expérience de cette manière. Au lieu de deux Grenouilles j'en mis trois dans le premier Vase & une seule dans

les deux autres , mais en égalisant le volume d'air par l'addition d'un volume d'eau égal à celui des deux Grenouilles qui étoient de plus dans le premier Vase , de sorte que les volumes d'air furent encore ici égaux. Les trois Grenouilles du premier Vase moururent non-seulement plutôt que celles des deux autres Vases , mais la différence du tems de leur mort fut encore plus considérable , car elle fut de deux jours & une heure relativement à la mort de la Grenouille du second Vase , & de deux jours & sept heures relativement à la mort de la Grenouille du troisieme Vase : en augmentant le nombre des Grenouilles du premier Vase , leur mort s'accéléroit toujours davantage relativement à la Grenouille mise dans le second & dans le troisieme , quoique j'égalisasse toujours les volumes d'air par une addition d'eau égale au volume des Grenouilles qu'il y avoit de plus dans le premier Vase.

J'attendis cette expérience des Grenouilles , & j'en variaï l'appareil en y soumettant plusieurs espèces de petits Quadrupedes terrestres & d'Oiseaux ; mais malgré l'égalité des volumes d'air dans les Vases , je trouvai toujours que là où les Animaux étoient le plus nombreux , ils y mouroient aussi plutôt , & que l'accélération de la mort des Animaux étoit constamment en raison de leur nombre.

Il est donc évident que la mort des Animaux dans les Vases fermés suit cette Loi invariable , qu'ils meurent d'autant plus vite ,

qu'ils sont plus nombreux. Mais par quel agent physique, par quel moyen se tuent-ils ainsi eux-mêmes ? Peut-être est-ce par leur souffle, ou plutôt en épuisant l'humidité de l'air qu'ils doivent respirer ? Examinons avec soin ces deux opinions, en commençant par celle qui est fondée sur le changement de l'état de l'air.

Que l'air renfermé dans des Vases perde quelque chose de son élasticité, cela paroît évidemment par les Barometres placés dans les Vases où l'on enferme les Animaux ; ils y descendent plus ou moins. STAIRS observe que son Barometre descendit d'un pouce dans un Vase où un Rat mourut : dans les expériences de VERATI, tantôt il descendoit de huit lignes, tantôt de neuf, tantôt de douze, & même plus, suivant la nature & le nombre des Animaux renfermés. Les expériences de MAYOW, BOYLE, HALES & d'autres concourent à établir qu'il y a une portion d'air détruite par les Animaux enfermés dans un Vase.

Mais cela n'est pas suffisant pour s'assurer que la mort des Animaux enfermés dans les Vases soit produite par la diminution de l'élasticité de l'air, à moins qu'il n'y ait d'autres expériences pour l'établir avec plus de précision ; il faut voir d'abord si cette altération de l'air a toujours lieu quand les Animaux meurent dans un lieu enfermé. Secondement, si ce degré d'altération est suffisant pour les faire mourir ; car on sait que toute espèce

de diminution dans l'élasticité de l'air n'est pas capable de tuer les Animaux.

M. CIGNA a travaillé d'une manière digne de louange sur cette matière, & je ferai usage de quelques-unes de ses idées. J'ai aussi fait une suite d'expériences dans ce but dont je vais donner un abrégé, après avoir indiqué la manière que j'ai employée pour les faire. Je me suis servi pour cela de plusieurs Récipients de Verre servant pour la Machine Pneumatique; je les plongeai dans l'eau d'un Plat. Ces Récipients étoient du nombre de ceux qui s'ouvrent & se ferment dans leur partie supérieure par un Robinet ou une Verge cylindrique de métal qui entre dans un trou: Ainsi laissant les Récipients ouverts lorsque je les plongeai dans l'eau, ils laissoient un passage libre à l'air intérieur pour en sortir par la partie supérieure à mesure qu'il étoit pressé par l'eau qui montoit, & par ce moyen, la portion d'air qui restoit dans les Récipients, conservoit le degré de densité naturelle qu'avoit l'air extérieur; ce qui étoit extrêmement nécessaire pour l'exactitude de l'expérience. Ceci étant fait, je fermai le trou en insérant la verge métallique dans son trou, & afin de la faire mieux joindre, elle passoit encore au travers de plusieurs cuirs qui ôtoient toute espèce de passage à l'air extérieur. J'étois sûr que l'air extérieur n'y transpiroit point, parce que je me servois de ces Récipients dans mes expériences pneumatiques: ayant mis les Animaux dans les Récipients, je pouvois marquer la dimi-

ntion de l'élasticité de l'air par l'ascension de l'eau dans les Récipients. Si les Animaux étoient aquatiques ou amphibies, je les laissois dans l'eau des Récipients. S'ils étoient terrestres, je les mettois dans un Vase qui étoit suspendu par un crochet à la voute du Récipient.

Je fis mes premières expériences sur les Grenouilles, j'en enfermai sept sous un Récipient dans lequel j'avois laissé un volume d'air égal au volume d'une livre d'eau : au bout de demi-heure, l'eau intérieure commença à s'élever au-dessus du niveau de l'eau extérieure, ce qui prouvoit manifestement que l'élasticité de l'air intérieur avoit souffert : ce soulèvement continua jusqu'à ce que les Grenouilles fussent mortes ou moribondes. L'eau s'étoit élevée de onze lignes.

Je répétai l'expérience de la même manière, en enfermant seulement quatre Grenouilles sous le Récipient ; lorsque les Grenouilles furent mortes, l'eau s'étoit élevée de dix lignes.

L'élévation de l'eau fut d'une ligne plus haute dans une troisième expérience faite avec deux Grenouilles.

L'eau s'éleva de neuf lignes lorsque j'employois une seule Grenouille.

Je fis ces expériences sur les Salamandres, en conservant dans le Récipient le même volume d'air que pour les Grenouilles. Huit Salamandres éleverent à peine l'eau d'un pouce ; quatre Salamandres l'éleverent de neuf lignes ;

deux Salamandres l'éleverent de six lignes & une Salamandre fit monter l'eau de cinq lignes ; l'élévation de l'eau diminua donc avec le nombre des Salamandres.

Après la mort de onze Saïngsues, l'eau étoit montée dans le Récipier où elles étoient à cinq lignes & demie ; & après la mort de trois, l'eau ne s'y étoit élevée que d'une seule ligne.

Plusieurs Naturalistes avoient observé combien les petits Animaux font perdre à l'air son élasticité ; je l'avois aussi remarqué dans les Oiseaux ; c'étoit sur leur genre que M. VERATI avoit sur-tout fait ses recherches ; mais personne , autant que j'ai pu le savoir , n'avoit fait des expériences sur un Animal , qui participe de la nature de l'Oiseau & du Quadrupede , quoiqu'il ne soit proprement ni l'un ni l'autre. Je parle de la Chauve-souris , cet Animal si dégoutant , si reburant , mais qui est aussi parfait que les autres Animaux , & qui lie les Quadrupedes aux Oiseaux. Cette ambiguïté dans la nature de ces Animaux me fit souhaiter de leur faire respirer dans des Vases fermés le même air ; mais je voulus d'abord les mettre dans le vuide pour voir combien de tems ils pourroient y résister ; leur mort fut plus prompte que celle des autres Animaux à sang froid. Cinq Chauve-souris sur lesquelles je fis successivement cette expérience n'y vécurent pas trois minutes ; elles étoient de celles que M. d'AUBENTON appelle à *fer de Cheval* , parce qu'elles portent sur le Museau autour des Narines une tache circulaire qui ressemble à cet instrument.

Mais si la mort des Chauve-souris fut prompte dans le vuide, elle le fut avec ces proportions : quatre Chauve-souris y vécurent à peine une heure dans un Vase fermé, deux Chauve-souris y vécurent une heure & demie & une Chauve-souris y vécut presque trois heures ; l'eau du vase où étoient les quatre Chauve-souris s'éleva à un pouce & 7 lignes, celle du Vase où il y en avoit deux à un pouce & 3 lignes, & celle du Vase où il n'y en eut qu'une à 11 lignes.

J'étendis ces expériences à plusieurs Reptiles, aux Vipères, à quelques Couleuvres terrestres. Ces deux especes d'Animaux périrent dans un Vase fermé firent élever plus ou moins l'eau intérieure, suivant que leur nombre étoit plus ou moins grand : l'élévation la plus grande occasionnée par trois Vipères fut d'un pouce & trois lignes ; la plus petite élévation produite par une seule Vipère fut de six lignes. Une Couleuvre fit élever l'eau de quatre lignes & cinq Couleuvres la firent monter d'un pouce & sept lignes.

Les Lézards petits & verts & les Poissons suivent la règle des Reptiles dont j'ai parlé ; l'élévation de l'eau étoit en raison de leur nombre.

J'ai répété toutes ces expériences dans toutes les Saisons, & j'ai toujours vu l'eau intérieure des Récipients s'élever, avec cette seule différence que cette élévation est plus accélérée dans les tems chauds que dans les tems froids, de même que la mort des Animaux en expérience.

J'ai encore observé constamment que les Animaux font élever d'autant moins l'eau qu'ils sont plus petits. Les Vipères, les Couleuvres, les Chauve-souris font plus élever l'eau que les Grenouilles, les Salamandres & les Lézards; les Lézards en font élever plus que les Sangsues. On observe la même chose dans les mêmes especes, l'élévation est proportionnelle à leur volume. Un Barbeau d'une livre fait élever l'eau au-dessus d'un pouce; un Barbeau de deux onces ne la fait pas élever de deux lignes; en conséquence de cette proportion, il sembloit que les plus petits animaux devoient élever très-peu l'eau & presque point du tout; ce qui auroit du arriver ainsi, si leur mort avoit été causée par la diminution du ressort de l'air, puisque l'eau intérieure des Récipients gardant son premier niveau, auroit montré que le ressort de l'air qui y étoit enfermé n'en avoit point été altéré.

Cette discussion étoit de la plus grande importance; je la commençai par de petits Vers nés de grosses mouches; une trentaine furent mis dans un Récipient très-petit: ces Vers étoient très-petits puisqu'ils étoient nouvellement nés; je les laissai sur la Viande où ils avoient été mis par leur mere; ils ne vécurent pas tout-à-fait sept heures dans ce réduit, & l'eau s'éleva dans le Récipient d'une ligne & demie; je répétai cette expérience sur quinze autres Vers. A peine je pus m'apercevoir que l'eau se fût élevée dans le Récipient, & elle ne s'y éleva pas sûrement lorsqu'elle

que je répétais l'expérience sur huit de ces Vers, quoiqu'ils y eussent péri.

Les Vers des Mouches communes offrirent à-peu-près les mêmes Phénomènes; l'eau s'élevoit un tiers de ligne, quand il y en avoit un très-grand nombre; mais l'élévation ne fut pas sensible, quand leur nombre fut petit.

Sept Vers de Terre ne firent pas élever l'eau.

Les Vers & les Nymphes des Mouches qui moururent avant la fin d'un jour, n'avoient qu'environ un pouce d'air, & ils étoient au nombre de quelques centaines; cependant, après leur mort, l'eau du Récipient resta à son premier niveau.

Cinq Vers à queue de Souris, qui vécurent peu dans un Vase fermé, ne firent pas élever l'eau sensiblement; mais un plus grand nombre occasionna une élévation sensible.

Quelques eaux dormantes sont remplies d'un genre de petits Animaux, que les Naturalistes appellent *Poux & Puces aquatiques*. Ces Animaux sont dans un mouvement continuel, ils s'élancent vers tous les côtés de l'eau où ils nagent; plusieurs milliers de ces Vers cessèrent de vivre dans un Récipient, après y avoir passé deux jours & quelques heures, sans que l'eau s'y élevât.

Je ne vis aucune espèce d'élévation dans de l'eau toute remplie d'Animalcules d'infusions, que j'avois renfermée dans un Récipient, quoique tous les Animalcules y mourussent au bout de deux semaines.

L'expérience que je fis sur plusieurs Insectes qui ne changent point d'état, comme les petits Limaçons nuds & à écailles, les Mille-pieds, &c. de même que sur d'autres qui se métamorphosent, comme les Chenilles, les Crysalides, les Nymphes, &c. me montra que, lorsqu'il y en a un très-grand nombre, ils font élever un peu l'eau dans le Récipient qui les renferme; mais lorsqu'il y en a peu, ils ne la font point élever du tout.

A présent, nous avons assez de faits pour décider la question qui nous occupe, sur-tout si nous les comparons avec ceux que produisent Mrs VERATI & CIGNA. J'en tire ces deux résultats principaux. Le premier est que plusieurs Animaux qui meurent dans les Vases clos, ne diminuent point l'élasticité de l'air. Le second sera que, ceux qui la diminuent, la diminuent très-peu. Le premier Résultat n'est pas favorable à l'opinion de ceux qui attribuent la mort des Animaux à la diminution de l'élasticité de l'air : on ne sauroit la lui attribuer; car si dans beaucoup de cas les Animaux meurent sans que l'air perde de son élasticité, il faut en conclure que dans tous ces cas, la mort des Animaux a une autre cause. La petite diminution que l'élasticité de l'air éprouve, me fait extrêmement douter qu'elle soit la cause de la mort des Animaux dans les autres cas où on l'observe. Par les expériences de M. VERATI, il paroît que le Barometre descendit un peu plus d'un ponce

dans sa plus grande chûte. Suivant mes expériences, l'eau est montée quelquefois dans le Récipient un petit nombre de lignes, quelquefois jusqu'à un ponce, & sa plus grande ascension l'a montré élevée jusqu'à un ponce & sept lignes, c'est-à-dire jusqu'à la quatorzième partie d'un ponce, & jusqu'aux sept quatorzièmes d'une ligne de Mercure. Mais on fait que dans les changemens de tems, il y a une plus grande différence dans la pesanteur de l'air; le Mercure descend quelquefois dans le Barometre beaucoup plus qu'un ponce; il descend ainsi en très-peu de tems, sur-tout dans les Tempêtes, sans que les Animaux s'en ressentent: d'ailleurs, les Animaux de sang froid ou chaud ne vivent-ils pas bien sur les Montagnes, où le Mercure descend plus bas dans les Barometres, que lorsqu'on les place dans des Vases clos. Les Animaux peuvent non-seulement supporter un air qui a perdu son élasticité, au point de faire descendre le Mercure du Barometre de quelques ponces, comme sur les cîmes des hautes Montagnes, ils peuvent encore vivre dans un air qui peut, à la vérité, se renouveler, mais dans lequel le Barometre descend au dessous de la moitié de la hauteur ordinaire qu'il a autour de nous. Telle est l'expérience ingénieuse de M. CIGNA. Ce pénétrant Observateur renferma deux Moineaux dans une Machine pneumatique; l'un fut laissé en liberté, l'autre mis dans un Vase de verre, autour du col duquel on avoit lié

fortement une très-grande Vessie flasque ; alors il commença à pomper l'air jusqu'à ce que le Mercure , qui s'étoit élevé dans le Barometre à 27 pouces & demi, tombât à 19, relativement à l'indice extérieur. Après cela il laissa entrer assez d'air dans le Récipient pour faire tomber encore le Mercure relativement à l'indice extérieur de deux pouces ; peu après il tiroit du Récipient la même quantité d'air, qu'il y laissoit rentrer ensuite ; il continua ce jeu de laisser entrer & sortir la même quantité d'air pendant une demi-heure, & les deux Moineaux demeurèrent toujours dans un air raréfié , au point de ne pouvoir soutenir que huit pouces & demi de Mercure , & tout au plus dix pouces & demi ; seulement le Moineau qui étoit en liberté jouissoit de l'avantage de respirer un air renouvelé, & celui qui étoit emprisonné respira toujours le même air. Ce dernier périt un peu après avoir été tiré de son Vase , & le premier sortit du Récipient plein de santé. BOYLE apprend que les Animaux périssent de même dans un air enfermé qui est devenu par la condensation beaucoup plus dense que l'air atmosphérique. Je répétai plusieurs fois, & sur plusieurs Animaux, cette expérience , en condensant l'air tantôt deux fois, tantôt trois fois, & même encore plus que l'air naturel ; mais j'ai bien observé, comme BOYLE, que l'air, qui est devenu plus élastique, tue les Animaux plus tard, mais qu'ils y périssent de même absolument.

Il est donc démontré, par des expériences, que la diminution de l'élasticité de l'air n'est pas, ni ne pourroit être la cause efficiente de la mort des Animaux enfermés avec l'air dans des Vases scellés hermétiquement : il me reste donc à voir, si leur respiration y contribue ; c'est aussi l'opinion qu'il me reste à discuter, & c'est elle qui sera le sujet du Chapitre suivant.



CHAPITRE III.

La mort des Animaux, dans l'air qui est enfermé avec eux, est-elle causée par leur respiration ? Pourquoi, dans de certaines circonstances, l'air enfermé empêche-t-il le développement des graines & des œufs ?

- I. *Faits qui prouvent que les exhalaisons produites par la respiration existent dans les Vases, où meurent les Animaux qui y sont enfermés.*
- II. *Ces exhalaisons sont les vraies causes de la mort des Animaux enfermés dans ces Vases.*
- III. *Explication des principaux Phénomènes que ce sujet présente.*
- IV. *Ces exhalaisons ne donnent pas la mort aux Animaux en contractant les organes de leur respiration.*
- V. *Elles ne coagulent point les fluides des Animaux, elles ne les dissolvent pas, ou même elles n'ôtent point aux Muscles leur irritabilité.*
- VI. *Elles agissent plutôt sur le système nerveux qu'elles vicient.*
- VII. *Les œufs & les graines ne se développent pas vraisemblablement dans les Vases trop petits, parce qu'ils absorbent de nouveau l'humeur qui doit s'échapper par la transpiration.*

IL y a trois choses à chercher dans l'examen de la première Question. 1°. Si l'on

& les Végétaux enfermés dans l'Air. 183
trouve véritablement ces exhalaisons dans les Vases fermés où meurent les Animaux. 2°. Si elles sont la cause de leur mort. 3°. Comment elles les tuent, en supposant qu'elles soient la cause de leur mort.

Je reviens au premier article. M. CIGNA, qui a éclairci cette opinion, a prouvé la réalité de l'influence des exhalaisons de la respiration, par l'odeur fétide qu'on sent lorsqu'on ouvre les Vases où meurent les Animaux, & par une espece de voile vapoureux, dont les Parois internes des Vaisseaux se couvrent. Je rapporterai ici ce que j'ai observé dans mes expériences; j'ai presque toujours vu ce voile vapoureux sur la surface intérieure des Vaisseaux, où je faisois mourir les Animaux à sang chaud, comme les Oiseaux, les Rats, les Sauve-Souris, &c. mais je ne l'ai jamais, ou presque jamais remarqué, quand j'ai mis en expérience les Animaux froids; j'ai bien senti quelque chose en ouvrant les Vaisseaux, & cette odeur étoit certainement fétide & cadavéreuse; je l'ai sentie dans toutes mes expériences, qui ont été très-nombreuses; & même dans celles que j'avois faites avec les plus petits Animaux, de sorte que l'existence de cette vapeur n'est pas douteuse; cependant elle ne paroît pas toujours sur les parois intérieures des Vases, soit parce qu'elle n'est pas assez rassemblée, soit parce qu'elle est d'une nature sèche: ces deux conditions peuvent l'empêcher de se montrer sous la forme d'un voile aqueux.

Il paroît cependant incontestable que ces exhalaisons sont les vraies causes de la mort des Animaux. M. CIGNA cherche à le prouver, par la ressemblance qu'il y a entre les Phénomènes qu'on observe dans les liqueurs qui s'évaporent dans un air renfermé, & ceux qu'offrent les Animaux qui respirent dans des Vases clos. L'évaporation dans les Vases clos, comme il l'a observé, est proportionnelle pour sa durée à ces deux conditions, savoir à la capacité du Vase, & à la rareté de l'air où elle s'opere; elle s'accélère, & elle remplit davantage les Vaisseaux quand l'air est plus rare. Les Animaux sont aussi sujets à ces deux conditions; ils vivent d'autant plus long-tems, que la quantité d'air renfermé est plus grande, & ils la perdent plus vite lorsque l'air est devenu plus rare (a).

En rassemblant quelques-uns des Résultats que j'ai établis jusques ici, & en les liant avec ceux que j'établirai ensuite, il me paroît aisé de prouver cette vérité. J'ai observé que la mort des Animaux est accélérée par ces deux circonstances, par l'augmentation de la chaleur de l'air & par celle du nombre des Animaux; dans ces deux cas les exhalaisons sont plus abondantes; la raison le persuade, & l'expérience le confirme par l'odeur plus fétide que les Vaisseaux exhalent lorsqu'on les ouvre. Comme on ne peut pas attribuer la cause de l'accélération de la mort des Animaux

renfermés à la diminution de l'élasticité de l'air (a), & comme on n'en voit pas d'autres causes, pourquoi ne recourroit-on pas à ces exhalaisons, qui sont devenues plus denses & plus actives ? Il y a même plus, comme on le verra bientôt, les Animaux meurent plus vite dans les Vases clos, où d'autres sont déjà morts, parce qu'ils y trouvent plus d'exhalaisons. On comprend par là comment les Animaux, étant enfermés seuls ou en petit nombre, vivent alors beaucoup plus que lorsqu'ils sont plusieurs, & encore beaucoup plus longtemps dans un air froid, parce qu'il diminue dans les deux Hypotheses l'affluence des vapeurs. C'est pour cela que la vie des Animaux s'abrégera en raison de la petitesse des Vaisseaux : ces vapeurs s'y épaississent de plus en plus, parce qu'elles n'ont qu'un petit espace où elles peuvent se répandre.

Qu'on ne dise pas que dans tous ces faits, au lieu d'attribuer la cause de la mort des Animaux enfermés aux exhalaisons de leur respiration, il faut croire plutôt que si la diminution de l'élasticité de l'air n'y contribue pas, c'est au moins quelque grand changement qu'il éprouve qui a cette influence ; d'autant plus que par les inspirations & expirations l'air enfermé doit cesser d'être le même, & c'est ce qui lui arrivera toujours, dès qu'il cessera d'avoir une libre communication avec l'air extérieur ; car alors il doit perdre ce

Pabulum, qu'on ne connoît que par son nom, mais dont on fait dépendre la vie des Animaux ; de maniere que l'air se décomposera ou se corrompra, & cessera sûrement d'être propre à la respiration. Mais la foiblesse des appuis de cette idée est démontrée par les Animaux eux-mêmes, qui meurent dans les Vases où l'on n'ôte pas la communication de l'air extérieur avec l'intérieur. Après que sept Grenouilles eurent péri dans un Récipient dont le trou supérieur étoit ouvert, & par le moyen duquel l'air extérieur pouvoit se mettre en équilibre avec l'intérieur, au bout d'une heure j'y emprisonnai deux autres Grenouilles, & je laissai toujours le trou ouvert ; cependant, au bout d'une heure & demie, ces deux Grenouilles furent mortes. Je dirai plus, les Grenouilles périssent d'autant plus vite dans ce Récipient, que le nombre des Grenouilles mortes étoit plus grand ; cependant le diamètre du trou, que je laissai toujours ouvert, étoit de deux fortes lignes.

Quelques Oiseaux, des Reptiles & de petits Quadrupedes forcés à rester dans des Récipients où d'autres Animaux étoient morts, y périrent de même, quoique le trou dont j'ai parlé fût ouvert : cette continuelle communication de l'air extérieur avec l'air intérieur des Vases, détruit le subterfuge du désordre ou de la corruption supposée dans l'air ; mais il reste constant, que les exhalaisons de la respiration sont la cause de la mort des Animaux : car j'ai observé que les Ani-

maux meurent plus tard dans les Vases ouverts en haut, que dans ceux qui étoient clos, parce qu'il s'échappe quelque chose de ces exhalaisons par les ouvertures.

J'observerai, en passant, que la mort des Animaux dans les Vases dont la partie supérieure est ouverte, est un argument décisif pour prouver que la diminution de l'élasticité de l'air ne sauroit être une cause de leur mort.

Ayant élargi le trou des Récipients, de manière que les exhalaisons pussent en sortir avec plus d'abondance ; je fis une expérience qui devoit décider encore plus solidement si ces exhalaisons étoient la cause de la mort des Animaux. Je pensai de faire passer ces exhalaisons du Récipient dans un Vase appliqué par son ouverture, & tenu fixe à l'ouverture du trou du premier Récipient ; je parvins facilement à le faire ; j'enfermai dans ce Vase deux Hirondelles, après en avoir bien fermé l'ouverture avec un Bouchon de bois. Je choisis ces Oiseaux, parce qu'ils étoient de la même espèce que ceux dont huit avoient péri dans le Récipient ; mais la force de ces exhalaisons fut telle, qu'en moins d'un quart-d'heure les deux Hirondelles furent mortes, quoique deux autres semblables, renfermées dans un autre Vase égal au premier, aient survécu à cette clôture pendant deux heures.

Je variaï l'expérience, en recueillant une quantité plus ou moins grande, de ces Vapeurs dans le Vase ; mais constamment la vie de

ces Animaux fut proportionnelle pour sa durée à la quantité de ces Vapeurs ; ces Vapeurs même conserverent le pouvoir de tuer les Animaux après avoir été long-tems emprisonnés dans les Vases. Il importe peu , pour l'énergie de ces exhalaisons , quels sont les Animaux qui les fournissent , elles sont toutes également mortelles pour chacun d'eux. Les exhalaisons des Oiseaux tuent les Quadrupèdes , & successivement. Il en est de même des Poissons , relativement aux Reptiles & aux Insectes , &c. Pour compléter ces preuves , j'ai fait la tentative suivante. Plusieurs Animaux étant expirés dans un Récipient pendant un tems très-chaud , j'ouvris le trou du Récipient , & je présentai un Oiseau à la vapeur très-fétide qui en sortit , de manière qu'il fut forcé à boire cette vapeur mofétique en l'inspirant ; mais tous ceux qui l'inspirerent en moururent.

Quoique je croie impossible qu'aucun genre d'Animal puisse vivre dans un air renfermé , quand les Vases sont très-petits ; cependant il est certain que les uns y vivent plus long-tems que les autres. En général , les Animaux chauds y résistent moins que les froids. Dans le même air où une Salamandre , une Grenouille vivent un jour , un Moineau , une Chauve-Souris , un Rat ne vivent pas une heure. Il y a même , parmi les Animaux froids , une espèce de gradation. Une Salamandre vit plus long-tems qu'une Grenouille , & une Grenouille moins qu'une Sangsue. Il en arrive au-

& les Végétaux enfermés dans l'Air. 189
tant à la multitude des Insectes. Dans l'opinion des autres, il n'est pas difficile de rendre raison de la variété de ces Phénomènes ; les Animaux froids ont non-seulement la vie plus forte & plus dure que les chauds, mais ils ont encore moins besoin de respirer. Une Grenouille, une Vipère, un Crapaud vivent plus long-tems dans le vuide qu'un Oiseau. Les Animaux froids n'étant pas obligés de respirer aussi souvent que les Animaux chauds, ils doivent aussi, dans le même tems, absorber une moindre quantité d'exhalaisons : il ne sera donc pas surprenant s'ils vivent plus long-tems qu'eux : c'est sans-doute une raison analogue qui cause la différence qu'on observe dans le tems pendant lequel ces mêmes Animaux froids peuvent vivre dans les Vases fermés. L'expérience prouve que les Grenouilles succombent plutôt que les Salamandres, & je l'ai éprouvé moi-même, en les tenant toutes deux plongées dans l'eau : on peut raisonner de la même manière sur les Insectes, sans parler cependant de leur tempéramment plus ou moins fort, qui peut produire de semblables Anomalies.

Il me reste à découvrir comment les exhalaisons de la respiration sont nuisibles aux Animaux ; & c'est ici, sur-tout, que M. CIGNA a fait voir son habileté. Les exhalaisons de la respiration tuent les Animaux, suivant cet Observateur, en irritant les Bronches & les Poumons, en les forçant de se contracter & de se rider, en y empêchant ainsi l'entrée de

l'air nouveau ; aussi , suivant l'idée de cet Auteur , les Animaux qui sont dans un air infect doivent y périr suffoqués. Il cherche à montrer que c'est là véritablement la cause de leur mort , par différens symptômes de la respiration qu'on observe dans la respiration des Animaux enfermés. Lorsque les exhalaisons commencent à se rassembler dans l'air enfermé , la respiration devient continuellement plus fréquente & petite , parce qu'à peine l'air est-il inspiré , qu'il force sur le champ l'Animal à l'expirer , à cause de l'abondance des exhalaisons qu'il renferme. Ces exhalaisons continuant à augmenter encore , la respiration continue à être aussi fréquente , mais elle devient plus grande ; l'Animal est de même bientôt tourmenté par cette respiration fréquente & grande , lorsqu'on l'enferme dans un air où d'autres Animaux sont périss. Toutes ces choses prouvent suffisamment , suivant les idées de M. CIGNA , que les exhalaisons font du mal aux Animaux , parce que ce qu'elles ont d'irritant , ride les organes de la respiration , & y ferme l'entrée à l'air (a).

Dans mes nombreuses expériences , j'ai vu les mêmes symptômes de la respiration altérée ; ils se sont manifestés dans les Animaux chauds , & sur-tout dans les Oiseaux. Cela n'est pas si sensible dans les Animaux froids ; mais cependant on l'apperçoit , si on les fait passer de l'air libre à l'air renfermé , qui a été aupa-

ravant vicié par les exhalaisons. M. CIGNA avoit déjà expérimenté cela sur d'autres Animaux : il confina une Grenouille dans un Récipient très-petit, dans lequel cinq ou six Grenouilles étoient déjà mortes ; sur le champ l'Animal non seulement se débattit extraordinairement, & s'élança continuellement avec le museau vers les parois du Récipient, mais encore sa respiration fut d'abord prompte & pesante, elle devint à vue d'œil plus pénible, & elle finit bientôt avec la mort. Je suis donc pleinement convaincu, avec le Professeur de Turin, que la respiration est altérée par cet air ; mais je ne pourrai pas convenir avec lui, qu'il arrive dans les Animaux cette contraction des organes de la respiration qui les fait mourir par la suffocation. Qu'on enferme quelques Grenouilles dans un vaisseau qui ait un gros ventre, afin qu'elles puissent y vivre plus long-tems ; si la saison n'est pas chaude, elles conserveront pendant plus d'un jour leur vivacité ; mais ensuite elles sont étourdies, elles se gonflent extraordinairement : si elles sont mâles, elles déploient les deux Vésicules qu'elles portent aux deux côtés de la tête, & leur gonflement est tel, qu'il leur empêche de s'enfoncer dans l'eau, & il les force à surnager : après être restées dans cet état pendant quelque tems, elles meurent enfin. Quand on les a tirées du Vase & qu'on les a ouvertes, on découvre que ce gonflement est produit par celui des Poumons, qui ne peuvent plus être enflés : la même enflure se trouve dans

Les Poumons des Crapauds & des Salamandres, qui sont périss de la même maniere, & qui sont, par la même raison, forcés de se tenir sur la surface de l'eau. Les Poumons sont donc alors si éloignés de se contracter & de se rider, qu'ils se dilatent beaucoup, & se chargent considérablement d'air. Par cette raison donc, & par d'autres que je dirai ensuite, je ne saurois admettre que les Animaux périssent, parce que la respiration leur manque. J'enfermai quelques Vipères & quelques Grenouilles dans des Vaisseaux très petits, & où plusieurs Animaux étoient morts; dans le même tems je soumis au vuide un égal nombre de semblables Animaux: il est incroyable combien les premiers moururent plutôt que les autres: quelquefois ils ne survivoient pas une minute, mais ceux qui étoient dans le vuide vivoient encore au bout de plusieurs heures. Ce n'étoit donc pas la suffocation, ou les obstacles à l'entrée de l'air dans le Poumon qui causa la mort de ces Animaux; autrement ils auroient vécu beaucoup plus long-tems, au moins comme ceux qui étoient dans le vuide.

Dans le même tems j'ai forcé quelques Grenouilles à rester enfoncées dans l'eau, sans qu'elles pussent venir respirer à la surface; j'ai lié à d'autres le commencement des Poumons, de maniere que l'air ne pouvoit plus y entrer; à d'autres j'ai attaché les Poumons eux-mêmes, & j'ai enfermé d'autres Grenouilles dans un peu d'air rendu très-fétide par les exhalai-
sons

sons de la respiration. Ces dernières ont péri dans peu de minutes, quelquefois dans une seule, même dans moins; tandis que celles à qui j'avois ôté le moyen de respirer, ou parce que je les tenois plongées dans l'eau, ou parce que je leur avois lié ou coupé les Poumons, ont vécu comme dans le vuide pendant plusieurs heures, j'ai éprouvé la même chose sur les Crapauds & les Couleuvres aquatiques. Puis donc que la mort de toutes ces espèces d'Animaux, occasionnée par le défaut de la respiration a été sans comparaison plus lente que la mort de ces mêmes Animaux tués par les exhalaisons de leur respiration dans les Vaisseaux où ils étoient renfermés, on est forcé de conclure que ces exhalaisons ne causent pas leur mort par la suspension de la respiration, mais qu'elles sont, relativement à ces Animaux, un des venins les plus propres à leur ôter la vie, & qu'il l'ôte avec plus de promptitude qu'aucun autre Poison, & même qu'il les tue presque sur le champ, lorsqu'elles sont recueillies en grande quantité dans les Vases. Ce venin entrant dans le corps des Animaux par les voies de la respiration, lorsque ces Animaux inspirent l'air, causera cette respiration douloureuse qu'ils éprouvent, car il est plus que probable que ce venin fera sur les organes de la respiration une impression violente & pénible. Les Vaisseaux de la respiration ne sont cependant pas le seul véhicule des vapeurs vénémeuses dans l'Animal. Les Vers de terre, les Sangsues & quelques autres Insectes qui sont non-

seulement sans vrais Poumons, mais encore sans stigmates ni trachées, meurent cependant comme les autres dans l'air renfermé : il faut donc dire que ces exhalaisons agissent sur eux, ou en s'insinuant par les pores de la peau, ou par le canal des alimens, ou par les uns & par les autres (a); cette qualité vénéneuse des exhalaisons est si terrible à chaque espèce d'Animal, qu'elle étend même son influence sur ceux qui ne sentent jamais les vives impressions de l'air, parce qu'ils séjournent toujours dans le fond des eaux; c'est ce que me firent observer quelques Limaçons & quelques Couleuvres des Etangs que j'avois mis dans un Vase ouvert où il y avoit de l'eau; ils rampèrent sur le fond de l'eau sans donner aucun signe de souffrance, mais dès qu'il furent renfermés dans un Vase très-petit, ils ne cessèrent pas de s'y agiter, de gravir la paroi du Vase, de sortir de l'eau contre leur coutume & de cesser bientôt de vivre. L'influence de ces exhalaisons agit donc sous les eaux, & on ne faisoit en douter par l'odeur fétide qui se communique à l'eau intérieure des Récipients, de même qu'à l'extérieure, toutes les fois que l'odeur de la première est d'une certaine force.

Mais puisque ces exhalaisons pestilentiellles ne tuent pas les Animaux en leur ôtant la respiration, comment donc introduisent-elles la mort dans les Corps animés? Ce n'est pas

(a) Chap. II.

& les Végétaux enfermés dans l'Air. 195
en coagulant les fluides , ou en les dissolvant ,
ou en les détruisant. Immédiatement après la
mort des Animaux tués de cette manière , le
sang conserve sa première fluidité , il conti-
nue à nager dans sa Lymphe , & ses petits
Globules conservent leur forme & leur gran-
deur. D'ailleurs quand les exhalaisons feroient
coaguler le Sang , ou contribueroient à l'atté-
nuer , ce ne pourroit pas être la cause d'une
mort si prompte pour les Animaux tués par
ces exhalaisons , car elles ne pourroient l'opé-
rer en eux qu'en arrêtant l'universelle circu-
lation , ou bien en les privant du Sang fluide
lui-même (a).

J'avois soupçonné que ce poison ôtoit la
vie , en ôtant l'irritabilité aux Muscles. Cette
irritabilité peut se perdre de deux manières ,
ou en rendant la fibre musculaire trop lâche,
ou trop roide. Les Animaux qu'il tue ne
paroissent pas avoir leurs Muscles relâchés ,
mais plutôt trop roides , quand on les observe
après les avoir tirés du lieu enfermé où ils sont
morts. Tels sont les Phénomènes que j'obser-
vois dans les Grenouilles , leurs Jambes posté-
rieures & leurs Cuisses étoient allongées &
étendues en ligne droite , elles étoient comme
desséchées ; si on changeoit leur posture droi-
te , & si on les courboit , on éprouvoit de la
résistance , & lorsqu'on leur rendoit la liberté ,
elles reprenoient leur première attitude : la
substance musculaire paroissoit plus dure sous

(a) *De Phonomeni della Circolazione.* Tom. I. Ch.
VI.

les doigts & sous le couteau ; mais je ne tardai pas à m'appercevoir que ces changemens dans la fibre musculaire ne précéderent & n'accompagnerent pas la mort des Grenouilles , mais qu'ils la suivirent. Si je tirois d'un Vase fermé les Grenouilles mourantes , ou à peine mortes , on ne voyoit pas que leurs membres se fussent allongés , leurs Muscles conservoient une mollesse suffisante ; au contraire le dessèchement & la roideur ne survenoient que lorsqu'elles étoient restées quelque tems dans les Vases : j'ai observé ensuite la dureté des Muscles & l'allongement des membres, lorsque les Grenouilles mortes dans l'eau y restoient pendant quelque tems plongées. Enfin ce changement dans la fibre musculaire est bien éloigné d'arriver dans tous les Animaux.

Les faits suivans m'ont fait renoncer entièrement à l'idée qui m'avoit fait soupçonner la perte de l'irritabilité. Les Cuisses musculieuses des Grenouilles montrent une grande irritabilité lorsqu'on les pique , ou qu'on les coupe ; elles tremblent alors & se contractent prestement , non-seulement dans les places où la piqure & le tranchant de l'instrument se font sentir , mais encore beaucoup au delà , & le tremblement continue pendant quelque tems , quoique la cause qui le produit soit suspendue ; ayant donc tiré d'un Vase clos une Grenouille sur le point de mourir, je ne dirai pas que les Muscles conserverent leur irritabilité comme dans l'état de santé , que

l'approche de la mort n'affoiblit pas cette force ; mais je dirai que les frémissemens & les contractions, dans les Cuisses piquées & coupées, reparurent encore & même qu'elles durèrent après la mort de l'Animal.

J'abandonnai l'idée de cette perte de l'irritabilité musculaire ; & après un examen réfléchi, il me parut que le système nerveux est la partie sur laquelle les exhalaisons agissent. Voici les raisons qui m'ont suggéré cette pensée ; je les soumetts au jugement des Lecteurs Philosophes. Ces convulsions préviennent ordinairement & accompagnent la mort de nos Animaux ; on s'en apperçoit clairement dans les Grenouilles, elles ont quelquefois des convulsions dans tout le corps, mais sur-tout & plus fortement dans leurs membres ; c'est au milieu de ces mouvemens convulsifs qu'elles perdent très-souvent la vie. Comme en Hyver elles résistent plus long-tems à la mort, les convulsions durent alors aussi plus long-tems. Si on les tire du Vase avant leur mort, il paroît que le siege de leur sentiment a souffert : elles sont étourdies, immobiles, lorsqu'on les tourmente ; elles ne changent pas de place quoiqu'elles soient fort agitées : ces convulsions reparoissent, leur stupidité augmente quand on les place même alors dans un air libre, & pour l'ordinaire elles n'évitent pas la mort. Ces convulsions sont sans-doute un effet des nerfs attaqués ; la raison en paroît naturelle, mais en voici une preuve convaincante : je blessai les Muscles d'une Grenouille qui n'a-

voit pas été exposée à un air enfermé, il s'excitoit chez elle les mouvemens que des piquures semblables réveillent ordinairement, mais ils n'étoient jamais du genre des mouvemens convulsifs; au contraire si je touchois avec le même instrument de Fer qui étoit très-fin le principe des Nerfs cruraux, les Jambes devenoient subitement convulsives, & de la même maniere qu'elles le devenoient dans l'air renfermé; lorsque je piquai la Moële épiniere ou le Cerveau, les convulsions s'étendoient alors à tout le Corps. Je n'ai jamais pu observer ces convulsions ou partielles ou générales dans les Grenouilles qu'en blessant leurs nerfs: c'est pour cela que leurs frémissemens convulsifs produits chez les Animaux qui sont placés dans les Vases fermés, me font soupçonner que la vapeur vénéneuse agissoit sur le système nerveux.

Il me restoit cependant un doute bien grave à résoudre, je ne pouvois concilier la mort presque subite des Grenouilles exposées à de fortes exhalaisons de la respiration avec la conservation de leur vie pendant un tems très-long, quoiqu'on leur eût ôté le Cerveau; j'ai montré dans mon livre sur *la circulation*, que les Grenouilles privées de ce Viscere vivent encore pendant plusieurs jours; mais ce doute s'évanouit lorsque je vis leur mort devenir subite, quand au lieu de blesser leur Cerveau, je blessai la Moële épiniere: Si j'insinuois une Epingle là où cette Moële s'unit au Cerveau, la Grenouille mouroit sur

le champ dans les convulsions ; des Animaux aussi durs à mourir que les Grenouilles , moururent de même subitement , lorsqu'on blessa leur moëlle épinière. Il n'est donc pas bien extraordinaire si une mort aussi soudaine est causée par ces exhalaisons pestilentiellcs qui s'insinuent en foule dans les corps animés , & qui s'emparent non-seulement de cette partie ou de l'autre des Nerfs , mais qui attaquent tout le système nerveux , & qui lui ôtent sur le champ la *faculté sensible*.

Mais que peut-on dire de la mort que souffrent dans les Vases fermés , pourvu qu'ils soient très-petits , ces Animaux en qui on ne trouve aucun Nerf , comme les Anguilles du Vinaigre & la multitude des Animalcules des infusions (a).

Je répons que ces Etres très-petits y sont tués par les exhalaisons. L'Analogie de tant d'autres Animaux qui périssent par la même cause rend cette conjecture très-plausible : les exhalaisons ne sauroient tuer que par leur contact : il faut donc dire qu'elles agissent sur les organes de ces Animaux , & qu'elles y produisent un effet équivalent à celui qu'elles opèrent sur la substance nerveuse des autres Animaux ; quoique leur structure organique soit sans Nerfs , autant au moins qu'on en peut juger par le Microscope , elle ne fuira pas pour cela les fatales influences de ces exhalaisons , & je ne vois pas pourquoi elle les fuirait , &

elle ne résiste pas à l'effet de la vapeur électrique, & sur-tout à celle de quelques Odeurs : (a).

Au reste je supplie le Lecteur de vouloir bien regarder cette idée comme une conjecture ; je n'ai pas cette collection de faits nécessaires pour donner l'évidence, mais je n'ai pas eu le loisir d'entrer dans tous les détails & de faire des recherches plus approfondies. Je souhaite que d'autres l'entreprennent, & j'aurai toujours la même reconnoissance pour ceux qui en viendront à bout, soit qu'ils confirment ma conjecture, soit qu'ils la détruisent, car je n'ai point d'autres vues que la recherche de la vérité.

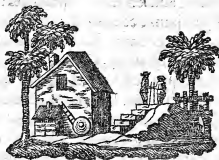
J'ai parlé dans le premier Chapitre des œufs & des graines qui n'éclosent pas, lorsqu'ils sont renfermés avec un petit volume d'air. Il est possible que cette stérilité soit produite par les mêmes causes qui donnent la mort aux Animaux renfermés dans de petits Vases : une comparaison nous aidera à nous en convaincre. Les Papillons, comme nous l'avons vu, ne sortent pas de leurs Chrysalides lorsqu'on les enferme dans de petits Vases. Je trouve que M. DE REAUMUR a eu les mêmes résultats, quoique le but de ses expériences ait été bien différent de celui que je me suis proposé. Il scella hermétiquement des Chrysalides dans des Tubes de Verre longs de quatre ou cinq pouces : une partie

étoit composée des Chrysalides des Chenilles du Chou , une autre partie étoit composée de celles qui donnent les Papillons nocturnes ; elles restèrent toujours dans l'état où il les avoit mises , quoiqu'elle y restassent pendant plus de cinq mois : elles ne s'y développèrent pas même , malgré la transpiration qu'elles éprouverent , comme il l'observe , transpiration nécessaire aux Chrysalides pour se changer en Papillons. Il prouva ces deux choses d'une manière décisive. Quand donc les Chrysalides sont dans un lieu très-resserré , comme dans un Tube de quelques pouces , l'humeur qui transpire ne peut se dissiper , au contraire elle retombe sur les Chrysalides ; aussi on les voit mouillées au bout de quelques jours , & cette humidité en s'insinuant dans leur Corps les rend malades. La mort de ces Chrysalides a donc à-peu-près la même cause que celle des Animaux qui sont dans un air renfermé. Ce que je dis des Chrysalides peut s'appliquer aux œufs des Insectes & aux graines des Plantes. On sait que les œufs n'éclosent qu'à un certain degré de chaleur qui excite leur transpiration ; si on les resserre dans un petit Vase , ils boivent les exhalaisons qu'ils ont transpirées auparavant , & ensuite ils se corrompent : l'humidité qui couvre légèrement les œufs au bout de quelque tems & quelquefois même assez abondamment la surface du petit Vase où on les a mis , en est une preuve.

Il arriva la même chose aux Vases qui ren-

fermoient les graines végétales ; aussi comme j'avois coutume de mettre les graines dans un peu d'eau pour les faire germer, on voyoit en les tirant de l'eau que la partie qui avoit été exposée à l'air étoit couverte d'un voile humide.

Par les raisons contraires, on comprend pourquoi les œufs & les graines éclosent dans des grands Vases fermés ; ils y sont toujours bien essuyés, parce que lorsque l'espace est grand, les exhalaisons peuvent s'y dissiper. De même les Papillons sortent de leurs Chrysalides, lorsque la capacité des Vases où on les place est considérable.



OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

*Sur quelques Animaux surprenans
que l'Observateur peut à son gré
faire passer de la mort à la vie.*

SECTION I.

LE ROTIFERE.

- I. Le Rotifere décrit par les Naturalistes dans ses deux états de Vie & de Mort.
- II. Le Sable des Toits est le séjour ordinaire des Rotiferes.
- III. Description du Rotifere & de ses allures, faite par l'AUTEUR.
- IV. Accidens qui accompagnent la mort de cet Animal quand on le laisse à sec.
- V. Accidens qui accompagnent sa résurrection quand on l'humecte avec de l'eau.
- VI. Les Rotiferes ressuscitent plusieurs fois & même lorsqu'ils sont restés morts pendant des mois & des années.
- VII. Limites de ses résurrections.
- VIII. Temps nécessaire pour ses résurrections.

IX. Faits qui prouvent que le *Sable* est nécessaire pour opérer la résurrection des *Rotifères*.

X. Conjecture pour rendre raison de cette condition.

XI. Solution de quelques doutes sur la mort des *Rotifères*, où l'on fait voir que lorsque ces *Animaux* sont sortis de l'eau, ils éprouvent une vraie mort.

XII. Différences essentielles entre cet état & celui des *Animaux* à demi noyés, ou fortement pénétrés par le froid.

XIII. Le *Rotifère* sort & cache à son gré les Troncs & les Roues qui le terminent.

XIV. Si ces Roues sont réelles ou seulement apparentes.

XV. Des instrumens que le *Rotifère* employe pour nager.

XVI. La partie que les Naturalistes ont regardée comme le cœur du *Rotifère* est-elle véritablement cet organe?

XVII. Raisons pour en douter.

XVIII. Le *Rotifère* n'a pas probablement un cœur comme les autres *Animaux*.

XIX. Les chaleurs les plus ardentes de l'Été n'ôtent point aux *Rotifères* la faculté de ressusciter.

XX. Il n'en est pas de même des *Rotifères* déjà ressuscités.

XXI. A quel degré de chaleur les *Rotifères* desséchés perdent la faculté de ressusciter.

XXII. Pourquoi les *Rotifères* ressuscités souffrent plus de la chaleur, que ceux qui sont sous la forme sèche.

XXIII. *Les Rotiferes ressuscitent après avoir essuyé les plus grands froids, soit naturels, soit artificiels.*

XXIV. *Phénomènes observés dans les Rotiferes ressuscités, lorsqu'ils éprouvent le froid de la Glace ou des froids plus vifs.*

XXV. *Ce qui arrive aux Rotiferes placés dans le vuide, ou dans un air enfermé, ou exposés à diverses odeurs.*

XXVI. *Les liqueurs propres à les ressusciter & à les conserver en vie; celles qui peuvent leur nuire.*

XXVII. *Origine des Rotiferes qui habitent les Toits.*

XXVIII. *Les Rotiferes sont ovipares, ils restent toujours sous la forme de Vers, & ils sont Hermaphrodites dans le sens le plus rigoureux.*

DANS l'Histoire des Animalcules d'infusions que j'ai faite d'une manière si étendue, j'ai dit que lorsqu'ils étoient une fois pérés, lorsque l'eau ou l'humidité leur manquoient, ils ne revenoient plus à la vie, quoiqu'on leur donnât de l'eau nouvelle & qu'ils y restassent long-tems plongés; j'en ai fourni des preuves aussi fortes que répétées dans les expériences que j'ai rapportées. Mais il y a d'autres Animalcules qui, quoiqu'ils habitent les infusions, ont cependant été assez distingués & assez privilégiés par la Nature, pour jouir des avantages de la résurrection après leur mort. Tels sont entr'autres le *Rotifere*, le *Tardigrade* &

206 *Des Animaux qu'on peut tuer*
les petites Anguilles des Tuiles, celles du Bled
niellé, ou pour mieux dire du Bled rachit-
tique.

Les Naturalistes appellent *Rotifere* un Ani-
malcule microscopique qui habite ordinaire-
ment le sable des Tuiles & des Gouttières. Il
a un gros Ventre vers le milieu du corps ;
quelques-uns croient qu'il a un cœur : sa par-
tie postérieure est armée d'un petit Trident,
& on lui voit dans l'antérieur un Cornet avec
deux Tronçons qui portent à leur cîme l'ap-
parence de deux Roues très-curieuses ; ces
Roues lui ont fait donner le nom de *Rotifere*.
La *Fig. I. Pl. IV.* en présente un qui est
grandi par la Lentille : il se présente à l'Ob-
servateur avec tous ses organes, si l'on met
dans l'eau ce Sable dont j'ai parlé avec lequel
il est mêlé, pourvu qu'il y reste infusé pen-
dant quelque tems ; mais si l'eau vient à lui
manquer, l'action du cœur cesse avec celle des
Roues, l'Animal perd peu-à-peu le mouvement
& la vie, il se contracte, il devient extrême-
ment petit, il prend la ressemblance d'une
Peau sèche & maigre, *Fig. II.* Pour le réssusci-
ter il suffit de le plonger dans l'eau ; alors, peu
de tems après, le corps du *Rotifere* s'allonge,
les Roues & le Trident sortent de leur étui,
le cœur se ranime, le mouvement renaît
dans tout l'Animal, il nage dans l'eau, & il
exerce les premières fonctions vitales. Il n'im-
porte pas que cet Animal soit resté très-long-
tems desséché dans le Sable ; LEUWENHOEK,
le premier qui a eu le bonheur de le découvrir,

& dont j'ai tiré la plus grande partie de ce que je raconte, a vu les Rotiferes se ranimer & nager dans l'eau, après avoir été dans un Sable sec pendant presque deux ans de suite: il faut observer avec ce Naturaliste que le Rotifere, lorsqu'il est ressuscité, ne sort pas toujours ses Tronçons avec leurs Racines, il les montre quelquefois comme elles paroissent dans la *Fig. II*, sous la Lettre A.

Telles sont les trois figures du Rotifere que BAKER a données après LEUWENHOEK dans son Livre intitulé *le Microscope mis à la portée de tout le monde*. Il se contente de rapporter seulement ce que cet excellent Observateur Hollandois avoit déjà écrit.

Quoique plusieurs Physiciens aient parlé du Rotifere, cependant ils ne m'ont paru avoir traité cette matiere que superficiellement, & presque toujours sur la parole de LEUWENHOEK. Je ne crus donc pas perdre ma peine en creusant ce sujet intéressant & en l'ornant de nouveaux faits; j'y fus sur-tout engagé par les rapports de cet Animalcule avec les matieres dont je me suis occupé dans cet Ouvrage. J'ai donc composé une Histoire petite & raisonnée de cet Animal avec les matériaux qui m'ont été fournis par l'observation & l'expérience; mais ce qui la rend sur-tout très-remarquable, c'est la qualité singuliere qu'a le Rotifere de ressusciter. Lorsque j'étois sur le point de publier le fruit de mes peines, un autre Ouvrage de BAKER, écrit en Anglois, me tomba entre les mains; il y parle beaucoup

du Rotifère (a). Je le parcourus avec une grande impatience ; & ayant vu d'abord que l'Auteur se proposoit de traiter la matière *ex professo*, je pensai à supprimer dans cet ouvrage tout ce qui regarde les Rotifères, parce qu'il est inutile de traiter un sujet déjà traité par un très-savant Observateur ; & je l'aurois sûrement fait, si je ne m'étois pas apperçu que les observations de BAKER étoient en bonne partie différentes des miennes, parce que ses Rotifères étoient d'une autre espèce. Je crus donc pouvoir publier mon Ouvrage, que celui de BAKER devoit rendre meilleur, en l'enrichissant des principales connoissances qui se rapportent toutes au but que je me suis proposé, & qui diminueront ainsi les imperfections du mien.

Voici le récit de mes observations & de mes expériences ; je les ai commencées par un fait qui s'offre à tous les yeux : J'observai le Sable tiré d'une gouttière, après l'avoir mis dans l'eau pendant environ trois heures ; je n'eus pas beaucoup de peine à trouver ce que je cherchois : la première goutte que je mis sous le Microscope ne me parut que le mélange d'une eau troublée avec du Sable ; j'y vis trois Êtres vivans, que je reconnus d'abord pour trois Rotifères de LEUWENHOEK ; chacun d'eux avoit un Cornet dans le voisinage de la partie antérieure du corps, son corps s'arrondissoit vers le milieu, l'extrémité postérieure

rière se terminoit par trois pointes; seulement la partie antérieure n'avoit ni Troncs ni Roues, dans ce moment les Rotifères étoient à-peu-près comme dans la *Fig. II. A.*

Le Corps est coupé transversalement par des petits anneaux, il est longitudinalement rayé par quelques raies parallèles & relevées. *Fig. III.* Ces anneaux & ces lignes sont peu prononcés, & par conséquent difficiles à trouver; il faut un œil excellent & exercé dans l'observation des petits objets, pour parvenir à les voir. Au milieu on apperçoit, obscurément, une petite bande longitudinale parsemée de petits grains, & au-dessus on découvre plus visiblement un petit Cercle, fait comme deux *C* qui se touchent par leurs extrémités; c'est dans la partie supérieure de ce Cercle qu'on voit le commencement d'un petit Canal. *Fig. III. AB.*

Cet Animal, quoique extrêmement gélatineux, prend, lorsqu'il chemine, plusieurs figures extraordinaires; tantôt il s'allonge & devient très-mince; tantôt il s'accourcit & devient très-corpulent; quelquefois il contracte sa partie antérieure, & il la cache toute dans son corps; quelquefois il fait la même chose pour la partie postérieure: on le voit grossir une partie de son corps, & amincir toutes les autres. En un mot, ses mouvemens sont aussi faciles & curieux à voir, qu'ils sont difficiles à exprimer avec précision. Ces figures bizarres se succèdent, quoique le Rotifère reste fixé dans le même lieu.

Voici la manière dont le Rotifère se trans-

porte d'un lieu dans un autre ; il attache l'extrémité de sa queue au plan sur lequel il veut marcher ; il allonge tout son corps vers la partie antérieure , & quand il l'a allongée , il détache du plan l'extrémité de sa queue , & approchant alors sa partie postérieure de l'antérieure , il va en avant , & passe d'un lieu dans un autre ; il attache de nouveau au plan l'extrémité de sa queue , il allonge son corps comme il avoit déjà fait , ensuite il en détache l'extrémité , & rapprochant la partie postérieure de l'antérieure , il fait un nouveau pas. Il répète cette opération , & avance par-tout où il veut ; il exécute cela avec tant d'agilité & de prestesse , qu'en très-peu de tems il parcourt le champ du Microscope.

Cette maniere de se transporter d'un lieu dans un autre par le moyen des allongemens & des accourcissmens du corps , est commune à plusieurs Insectes , mais sur-tout aux Vers *Apodes* ou sans pieds , comme on le fait généralement. Ceci seulement est particulier au Rotifere ; il s'attache avec la pointe de sa queue , & cette opération lui est si nécessaire pour cheminer , sur-tout si le plan où il se meut est très-poli & glissant , que sans elle il ne feroit que se tordre ; souvent , lorsque l'Animal s'est ancré avec sa queue , & qu'il a trouvé son point d'appui pour cheminer , il ne chemine pas , mais comme d'un centre il porte de tout côté sa partie antérieure , épiant de quel côté il doit prendre son mouvement , ensuite il se détache tout-à-coup du plan où il est , & il chemine sur une ligne donnée.

LEUWENHOEK croit que le Rotifere s'attache aux Corps avec les trois pointes qui terminent l'extrémité de sa queue : je crus aussi d'abord que ces trois pointes lui étoient nécessaires pour cela ; mais l'ayant observé avec plus d'attention , je vis au moins qu'il n'y avoit dans mes Rotiferes que la pointe du milieu qui eût cet usage. Pour le découvrir , il faut que la goutte où est le Rotifere soit très-subtile , transparente & sans sable ; alors on apperçoit que bien loin que ces deux pointes latérales s'attachent au plan où il est , elles ne le touchent pas même , mais qu'elles sont sensiblement relevées , & que celle du milieu est la seule qui soit attachée ; cette pointe paroît composée d'une petite masse d'autres pointes infiniment fines , & semblables à des points presque imperceptibles , lors même qu'on les voit avec une forte Lentille. *Fig. III.*
D. Ce sont ces pointes subtiles qui font tout le jeu de la marche du Rotifere.

Les trois Rotiferes que j'observai alors , pour la première fois , ne nageoient pas ; mais ils étoient placés au fond de la goutte , & ils rampoient sur le plan où ils étoient. Je m'aperçus bientôt que c'étoit l'allure des Rotiferes , quand ils ne se servoient pas de leurs roues. On peut s'en convaincre , si l'on met dans un Crystal de montre , à demi rempli d'eau , une certaine quantité de Sable contenant des Rotiferes ; on verra d'abord que ceux qui sont à la surface du Sable y rampent toujours , sans qu'aucun se souleve jamais & s'abandonne

212. *Des Animaux qu'on peut tuer*
à l'eau. Il arrivera la même chose à ceux qui
sont profondément enfoncés dans le Sable,
si on les fait venir à la surface en agitant
l'eau.

Tant que la goutte que j'observai d'abord
se conserva, les trois Rotiferes se mouvoient
avec légèreté, ils se portoit par-tout, cher-
chant avec le Museau au milieu du sable qu'ils
agitoient, comme s'ils étoient en embuscade
pour leur nourriture; mais ils ne quittoient
pas le fluide dont ils approchoient les bords,
& ils retournoient promptement dès qu'ils
les avoient atteints. Quand la goutte commen-
ça de s'évaporer sensiblement, les Rotiferes
rallentirent leur mouvement, & le rallentisse-
ment s'accrut jusqu'à ce que la goutte étant
tout-à-fait évaporée, ils ne purent plus se
mouvoir pour changer de place. Quoiqu'ils
restassent alors dans le même lieu, ils se con-
tournoient toujours & s'allongeoient: ces
mouvemens s'apperçoivent sur-tout dans la
Queue & dans la Tête qu'on voit sortir du
corps de ces Animalcules, & qui y rentrent;
enfin, ces deux extrémités y restent tout-à-fait
quand la goutte est entièrement évaporée.
Les trois Rotiferes changerent donc d'aspect,
non-seulement parce qu'ils perdirent toute
espece de mouvement & toute apparence de
vie, mais encore parce que leur grandeur fut
beaucoup diminuée; ils étoient devenus trois
petits Corpuscules tellement réformés, qu'on
n'auroit pu les reconnoître pour ce qu'ils avoient
d'abord été. *Fig. IV. ABC.*

Ils restèrent une heure dans cet état de mort apparente ; après laquelle je laissai tomber une goutte de la même eau sur celle qui s'étoit évaporée. Le Lecteur peut bien imaginer mon attention pour observer cette résurrection ; le succès fut tel que je viens de le prédire : après quelques minutes les Rotiferes s'étoient un peu renflés , un de leur côté devint pointu, *Fig. IV. D* ; la partie pointue commença de se mouvoir en s'allongeant & en s'accourcissant : bientôt la partie opposée devint aussi pointue & se mit en mouvement comme la première ; je m'aperçus bientôt alors que les deux parties pointues étoient la Tête & la Queue de l'Animal qui sortoient peu-à-peu du corps où elles étoient rentrées , lorsque la goutte s'étoit séchée , comme nous l'avons dit ; les anneaux transversaux, les lignes longitudinales , les organes internes & externes reparurent ensemble , & les trois Rotiferes reprit leur première forme & leur première grandeur , ce qui s'opéra en très-peu de tems ; bientôt après ils rampèrent sur le Sable , coururent çà & là avec beaucoup de vitesse , & firent voir qu'ils étoient redevenus aussi vifs qu'ils avoient jamais été.

Ayant découvert, dans le Sable des gouttières que j'avois mis dans l'eau, plusieurs autres Rotiferes , je répétai ces expériences , & je découvris qu'ils ressuscitoient toujours , quel que fut le tems pendant lequel ils étoient restés à sec : j'en ai à présent un exemple remarquable sous les yeux. J'ai encore du même

Sable que j'avois mis en expérience il y a quatre ans, je l'ai conservé très-sec dans un petit Vase de verre fermé; cependant après l'avoir humecté, les Rotiferes y ressusciterent très-promptement. Ce fait s'accorde avec ce que je racontois après LEUWENHOEK en commençant, BAKER a observé un fait un peu moins digne d'être remarqué: il mouilla avec de l'eau les côtés intérieurs d'un Vase de verre, où il avoit laissé sécher les Rotiferes depuis quelques mois, il leur vit reprendre leur première vivacité. Il importe peu de savoir ici si ces Animaux ressuscitent plus d'une fois; quoique j'en aie la preuve complete, j'ai fait sécher onze fois le même Sable, & je l'ai mouillé aussi souvent, mais j'ai toujours vu la mort des Rotiferes suivre le desséchement de l'eau, & leur vie recommencer lorsqu'on humectoit le Sable.

Ces faits doivent cependant s'entendre avec quelques modifications. Quoique ces Rotiferes ressuscitent plusieurs fois, & même après être restés long-tems à sec, il est certain que le nombre des ressuscitans diminue en raison du tems que le Sable reste à sec, & du nombre de fois qu'on l'a humecté pour faire ressusciter ces Animaux. Il est vrai que j'ai vu leur onzième résurrection; ils étoient très-abondans les premières fois qu'ils ressusciterent, mais leur nombre diminua dans les suivantes; ils étoient très-rare dans les dernières. Je dois ajouter qu'en continuant à les dessécher & à les humecter, il n'en ressuscita plus aucun à la seizième fois. Il en est de même pour le

tems que le Sable reste à sec. J'en ai choisi qui étoit extrêmement riche en Rotiferes, & je l'ai conservé après l'avoir séché dans une Boîte pendant trois ans, j'en mouillai seulement quelques fragmens tous les cinq ou six mois pour mes observations ; mais il est arrivé que les résurrections devenoient toujours moins nombreuses ; & à présent que la troisième année est achevée, je n'exagere pas en disant qu'il n'en ressuscite pas la centième partie. Je n'ai pas poussé la preuve plus loin ; mais il est hors de doute que si on laissoit ces Rotiferes plus long-tems à sec, & que, s'ils continuoient à devenir rares dans la même proportion, on arriveroit finalement à un terme où il n'en ressusciteroit plus.

Le tems nécessaire pour opérer la résurrection n'a aucune borne. J'ai trouvé qu'au bout de quatre minutes après qu'on a mouillé le Sable, il y en a qui commencent à s'animer, que la vie se répand ensuite chez un plus grand nombre, & qu'après une heure tous les Rotiferes sont animés (a). Je ne saurai pas dire quelle est la cause de cette différence qu'on observe dans le tems nécessaire pour opérer ces résurrections ; cela peut venir ou de ce que les parties du Sable dans lesquelles quelques-uns de ces Animaux se trouvent,

(a) Les Rotiferes de BAKER ne commencerent à donner des signes de vie qu'après une demi-heure. Il parle apparemment de ceux qui étoient les plus lents à reprendre la vie. Il peut encore avoir fait ses expériences sur une espèce différente des miens

sont plutôt mouillées que d'autres, ou bien parce que si elles sont toutes mouillées dans le même tems, il peut arriver que chaque Rotifere ait une texture différente; alors ceux qui ont une texture plus dense, ressentent plus tard l'action de l'eau, & ressuscitent plus tard, ou bien encore parce que quelques-uns étant malades, sont moins propres pour ressusciter promptement.

Je ne me suis pas apperçu qu'il y eût une différence de tems bien sensible entre les résurrections de ceux qui sont restés à sec pendant quelques heures, & les résurrections de ceux qui sont restés à sec pendant plusieurs jours, plusieurs mois, & même des années entières.

Connoissant l'effet de la chaleur pour rendre la vie aux Végétaux & aux Animaux, j'ai voulu mouiller plusieurs fois le Sable des Rotiferes avec de l'eau assez chaude; ces Animaux ont alors plutôt repris la vie que lorsqu'ils étoient mouillés avec l'eau qui a la chaleur de l'Atmosphere.

Mais il y a une condition nécessaire pour obtenir leur résurrection; il faut qu'il y ait dans le lieu où ils sont une certaine quantité de Sable. Suivons ces détails: j'avois un jour sous les yeux deux Rotiferes errans dans une goutte d'eau qui étoit sur le point d'être évaporée, & qui ne contenoit que très-peu de Sable; trois quarts-d'heure après l'entière évaporation de cette goutte, ils étoient immobiles & desséchés; je les humectai avec de

l'eau pour les rappeler à la vie, mais ce fut inutilement, quoiqu'ils eussent resté pendant plusieurs heures plongés dans l'eau; leurs membres s'étoient gonflés, leur volume avoit triplé, mais ils conserverent leur précédente immobilité. Cet accident me parut d'autant plus étonnant, que c'étoit les premières fois que j'humectai le Sable, & que c'étoit les deux seuls Rotiferes de ce Sable qui ne fussent pas ressuscités. Pour m'assurer si ce fait étoit purement accidentel, je repris du même Sable que j'humectai, j'en avois transporté & étendu une portion sur un petit Disque de verre; j'attendis que les Rotiferes qui y étoient, & qui s'étoient ranimés en foule, se fussent desséchés, afin de les humecter de nouveau, & de savoir s'ils ressusciteroient ou non; le Sable étoit répandu accidentellement sur le disque, de maniere que dans quelques endroits il étoit légèrement amoncelé, & dans d'autres très-rarement disséminé. Les Rotiferes de la partie du disque, où le Sable étoit très-rare, ne ressusciterent pas; mais tous ceux qui se trouverent dans les endroits où il y avoit beaucoup de Sable ressusciterent. Une différence si marquée me fit soupçonner que cette espece d'êtres qui habitent dans le Sable, en demande peut-être une certaine quantité pour passer de la mort à la vie.

Quoiqu'à dire vrai je ne cédasse pas d'abord à ce soupçon, je ne pouvois l'éloigner de mon esprit, il me sembloit indiqué par les faits; aussi, après m'être rappelé les autres expé-

riences que j'avois faites d'abord sur la résurrection des Rotiferes, je m'assurai que les ressuscitans avoient toujours été mêlés dans le Sable. Pour vérifier ou détruire ce doute, il suffisoit de répéter la dernière expérience; car si ceux qui ressusciteroient avoient été mêlés avec le Sable au moment de leur mort, & si au contraire ceux qui étoient alors sans Sable ne ressuscitoient pas, on devoit avoir une preuve, quelle que fût la maniere dont l'effet auroit lieu, que la présence du Sable étoit une circonstance nécessaire à leur résurrection. Je ne me fatiguai donc plus à répéter cette expérience. Le résultat fut toujours que ces Animalcules ne reprirent jamais la vie, que lorsqu'ils étoient dans des lieux où il y avoit assez de Sable.

Un de mes Amis, bon Philosophe & excellent Observateur en Microscope (a), qui a long-tems observé les Rotiferes, a toujours eu le même résultat.

L'Abbé ROFFREDI, bon Observateur, en parlant incidemment du Rotifere dans le *Journal de Physique* de M. l'Abbé ROSIER pour cette année, parle aussi du même Phénomène (a).

Joignez encore à ces preuves les suivantes. Si l'on étend le Sable où l'on trouve les Rotiferes, de maniere qu'il y en ait beaucoup dans quelques places, beaucoup moins dans d'autres, extrêmement peu dans d'autres, &

(a) Le R. P. D. Carlo Giuseppe Campi de Milan.

(b) *Journal de Physique* pour l'année 1776.

qu'on les humecte ; dans le premier cas les Rotiferes resuscitans sont en très-grand nombre , il y en a peu dans le second , & très-peu , quelquefois même aucun dans le troisieme. Si l'on fait sécher la partie du Sable qui étoit dense , après l'avoir étendue d'une maniere très-légere , on ne voit resusciter que quelques Rotiferes là où on en avoit vu auparavant resusciter un très-grand nombre : il y a même plus , ces Rotiferes qui resuscitent dans ce Sable clair-semé , resuscitent plus tard que les autres ; quatre minutes suffisent pour les animer lorsqu'il y a suffisamment de Sable ; mais si le Sable est en bien petite quantité ; il en faut neuf , quelquefois onze , & même davantage.

Mais ces Rotiferes qui ne resuscitent pas , parce que le Sable leur manque , & qui ressemblent à de petites boules flottantes sur l'eau , ont-ils perdu la faculté de resusciter ; ou la reprennent-ils quand on les rend à leur Sable natal ? Pour le décider , j'ai recueilli plusieurs fois de ces légères surfaces de Sable avec leurs Rotiferes qui n'étoient pas resuscités , & je les ai réunis au fond d'un Crystal de montre avec de l'eau : mais outre plus de vingt Rotiferes morts que je voyois dans le Verre , j'en comptai , par hasard , à peine un qui fût resuscité ; il me parut donc que la privation du Sable ôtoit aux Rotiferes la faculté innée qu'ils ont de resusciter.

Mais comment ce simple défaut de Sable peut-il produire un si grand effet ? Quelle connexion , quel rapport physique y a-t-il entre

la présence du Sable & la résurrection des Rotiferes ? La cause qui influe sur ce Phénomene ne devrait-elle pas être toute autre , & ne devrait-on pas dire que le Sable tient seulement lieu d'une condition extérieure très-simple ? J'observe que quand les Rotiferes pé-
issent , parce que le Sable leur manque , leur corps est exposé à l'action de l'air lorsque l'eau s'évapore ; mais ils ne l'éprouvent pas , ou ils l'éprouvent beaucoup moins quand ils meurent enveloppés dans le Sable. Cela supposé , on pourroit dire que l'action immédiate de l'air , en heurtant & fouettant ces petits Corpuscules par son choc déchirant , dans un moment où ils sont encore humides , & où ils sont en même tems très-tendres & très-déli-cats , les rend ainsi incapables de ressusciter par l'altération qu'ils en reçoivent. La conjecture que je hasarde est fondée sur un fait qui montre qu'il y a des Animaux dont la structure est si délicate & si légère , qu'ils ne peuvent résister à l'impression immédiate de l'air , ce qui les force à vivre toujours à couvert : tels sont les *Mineurs* , espece d'Insectes ainsi nommés parce qu'ils aiment l'intérieur des Feuilles des Arbres , qu'ils y vivent presque toujours cachés , & par-là même à l'abri des impressions de l'air. Ma conjecture exigeroit peut-être une expérience que je n'ai pas eu le tems de faire ; nous verrons bientôt que les Rotiferes ressuscitent dans le Vuide : on pourroit faire sécher quelques-uns de ceux qui nageroient dans une eau sans Sable sous un

Récipient vuide d'air , & ensuite on pourroit les humecter , en observant s'ils ressuscitent , comme cela doit arriver, suivant mes soupçons, puisque les Rotiferes qui y existeroient ne souffriroient point pendant l'évaporation du mouvement de l'air qui les agite & qui les dérange.

Je viens à une autre recherche plus importante que la précédente : j'ai supposé jusqu'ici que les Rotiferes périssent lorsque la liqueur venoit à leur manquer ; il est vrai qu'ils donnent toutes les marques de la mort : leur corps se défigure & se dessèche , ils perdent le mouvement & l'usage de leurs membres. Mais je veux examiner mieux ce point , puisqu'il offre la vérité la plus paradoxale qu'on rencontre dans l'Histoire d'un Animal , & on ne sauroit montrer trop de défiance & trop de crainte contre des vérités de cette nature. Cherchons donc s'il ne seroit pas possible que ces Rotiferes , morts en apparence, conservassent une étincelle de vie. Pour s'éclaircir sur cette recherche, recourons à l'Analogie des Animaux plus grands : le froid, si nuisible aux Insectes , rend stupides pendant l'Hyver ceux qu'il ne tue pas, ils sont même tellement alors engourdis , qu'à la vue & au toucher ils paroissent morts ; leurs membres sont contractés, desséchés , leurs ailes sont tombantes , leur corps est amoncelé ; ils n'ont aucun mouvement extérieur, aucun indice de sentiment, lorsqu'on les pince , ou qu'on les pique , ou qu'on les coupe en morceaux. C'est ce qu'on

observe sur des centaines d'Insectes qu'on trouve par hasard dans les jours les plus froids de l'hiver sous la terre, ou dans les fentes des arbres & les crevasses des murs.

Voilà ce que le froid opere sur des Êtres qui occupent un rang plus élevé dans l'Echelle animale : on a trouvé dans le milieu de l'Hiver des Muscardins, qui sont une espèce de Souris, si fort gelés, que la flamme d'une chandelle qui brûloit leurs membres ne pouvoit pas les réveiller, ni les rappeler à un sentiment de vie (a). Les Animaux terrestres ou amphibies qui sont forcés à rester enfoncés dans l'eau pendant quelque tems, sont exposés aux mêmes symptômes. RHEDI, après avoir tenu des Mouches dans un Vase plein d'eau pendant une heure & demie, leur trouva toutes les apparences de Mouches mortes. REAUMUR a fait la même expérience sur les Abeilles : on fait combien elles sont vindicatives quand on les traite avec trop de rudesse. Ce Naturaliste, après en avoir laissé un Essaim entier dans l'eau, je ne sais pas pendant combien de tems, les retrouva si parfaitement privées de tout sentiment, qu'il les manioit tant qu'il vouloit : il les tira de l'eau, il les mit sur une table, il les tint toutes les unes après les autres, pour savoir s'il y avoit plusieurs Reines, il leur vit ensuite reprendre la vie. Je puis dire avoir vu la même mort apparente dans les Grenouilles & les Salamandres.

(a) Histoire Naturelle de BUFFON.

dres , lorsqu'elles ont été plongées dans l'eau pendant quelques heures ; leur corps étoit encore devenu mol & cassant , précisément comme il arrive quand elles sont mortes.

Ces morts apparentes d'Insectes & d'autres Animaux ne pourroient-elles pas se comparer avec la mort apparente des Rotiferes restés dans le Sable ? Cependant il est certain que ces Insectes & ces Animaux conservent un vrai principe de sentiment & de vie qui demande le concours de certaines circonstances pour se développer , & pour être en état d'animer toute la machine ; si un air un peu moins froid se fait sentir , le mouvement & la gaieté reparoissent dans ces Animaux que le froid avoit engourdis ; si on expose au Soleil ces Abeilles qui ont été plongées dans l'eau , on les voit bientôt s'agiter , courir , déployer leurs ailes & voler. De même les Salamandres & les Grenouilles reprennent leur vivacité naturelle dans un lieu sec au bout de peu de tems. Pourquoi donc ne pourroit-on pas dire de même que dans les Rotiferes déjà desséchés & maigris , il y a quelque principe caché de vie qui a besoin , pour se développer , que l'eau agisse sur lui ?

En pesant ces faits , & en les mettant à leur juste valeur , je vois qu'on ne peut nier qu'il y ait de la ressemblance entre la condition des Rotiferes mis à sec , & celle des Animaux dont j'ai parlé relativement à leur apparence d'immobilité parfaite , & à la complete inaction de leurs membres ; mais je remarque une

différence très-sensible entre les uns & les autres, qui met une grande disparité entr'eux. Pour ce qui regarde les Animaux engourdis par le froid, quelle que soit la force de l'agent qui leur ôte le sentiment & le mouvement, il ne les leur ôte qu'en rompant l'harmonie qu'il y a entre les fluides & les solides, mais il ne dérange pas les solides & les fluides, au point de leur ôter ce qui constitue leur Être fluide ou solide. Cette même harmonie subsiste même encore dans les parties les plus internes de leur corps. Ayant ouvert plusieurs fois des Salamandres, des Grenouilles, des Crapauds, des Lézards amoncelés par le froid, & très-semblables à des cadavres, j'ai trouvé que, quoique leur sang ne circulât plus dans leurs membres, il circuloit cependant dans les plus grands Vaisseaux, mais avec beaucoup de lenteur. Si le froid, en croissant, a pénétré les solides, & s'il a coagulé le sang, alors il est certain que les Animaux périssent. Mais tout ceci a déjà été observé par d'autres Physiciens sur plusieurs Insectes, & je l'ai expérimenté moi-même sur les Crapauds, les Grenouilles & les Salamandres dont j'ai parlé (a).

Dans les Animaux-mêmes à demi étouffés dans l'eau, j'ai toujours trouvé un reste de mouvement dans le sang & dans le cœur, & il n'est pas douteux que ce mouvement ne continue dans les Abeilles & les Mouches: d'ailleurs, quand tous ces Animaux restent

plus long-tems plongés dans l'eau , ce mouvement quel qu'il soit , s'y perd tout-à-fait , & il ne reste plus d'espérance de les faire revivre. Il est donc bien certain que dans ces Animaux qui reprennent la vie , ce qui constitue l'être de leurs solides & de leurs fluides n'est point perdu , & que l'harmonie qu'il doit y avoir entre les uns & les autres n'y est pas totalement détruite. Mais combien de différences y a-t-il relativement aux Rotiferes ? Quand ils courent dans le Fluide , leur corps ressemble à une gelée épaisse ; on les déchire , on les détruit quand on les touche avec la pointe d'une Aiguille ; restent-ils à sec , les parties solides se contractent & se défigurent , les fluides s'évaporent , & tout le corps de l'Animal se réduit en un Atôme de matiere desséchée & endurcie ; lorsqu'on le perce avec une Aiguille , il se brise en plusieurs particules comme un grain de Sel. Mais comment cet Atôme de matiere , où les parties solides ne conservent plus aucun vestige de l'humidité & de la souplesse qu'elles avoient auparavant , & où les parties fluides n'existent plus ; comment imaginerons-nous que cet Atôme desséché & défiguré conserve un principe de sentiment & de vie ? Croirions-nous qu'il subsiste dans une Grenouille , ou un Crapaud , ou une Salamandre séchés & endurcis , comme dans ces Rotiferes au milieu de leur sable aride ? Concluons donc & concluons le avec raison , que dans les Rotiferes devenus secs & maigres ,

(il faudra dire également ceci des autres Animaux ressuscitans dont je parlerai après ;) concluons, dis-je, que leur vie est entièrement perdue, non-seulement parce que l'action réciproque des Fluides sur les solides est détruite, mais encore parce que les fluides sont entièrement évaporés, & parce que ce desséchement & cette dîreté ont fait perdre aux solides leur état naturel ; car si en mettant dans l'eau la Grenouille, le Crapaud, la Salamandre, déjà séchés & décharnés, nous les voyons s'animer peu-à-peu, alors comme nous appellerions cela une vraie & rigoureuse résurrection, de même on peut appeller une vraie & rigoureuse résurrection ce qui arrive aux Rotiferes quand ils reprennent la vie lorsqu'on les met dans l'eau.

Mais il est tems de reprendre l'Histoire de ces remarquables Animalcules. Nous avons déjà décrit leur structure, & leurs allures, mais je n'ai pas examiné séparément leurs organes ; ce qu'il faut pourtant faire afin de bien connoître leurs formes & leurs mouvemens. Je veux parler de leur cœur, des deux Troncs & des Roues qui tournent à leur cime ; je n'aurois pas pu en parler d'abord, parce que je n'aurois pas pu suivre alors le plan que je m'étois proposé, il me conduisoit à raconter en bonne partie les faits, en suivant l'ordre du tems dans lequel ils se sont offerts à moi. Le Rotifere ne m'a fait voir ces trois organes que dans la suite de mes observations ; leur apparence dépend entièrement de la volonté

du Rotifere ; pendant qu'il est animé , il lui arrive très - souvent ou de ne les point faire remarquer d'abord , ou de les montrer seulement très-tard : c'est au moins ce que j'ai observé dans mes Rotiferes , & ce que quelques-uns de mes amis ont observé avec moi. Je n'ai vu ces trois organes que vingt - un jours après avoir commencé à les étudier. Que le Lecteur se représente un Limaçon sortant de sa coquille , s'allongeant , poussant dehors sa Tête & ses Cornes , se retirant ensuite dans sa maison , s'y contractant , & cachant dans son corps sa Tête & ses Cornes ; il se représentera de cette maniere sensiblement le jeu des Troncs & des Roues de nos Animalcules. Ces Rotiferes que j'observai alors , & ceux que j'ai ensuite observés ne montroient pas continuellement les deux Troncs & les deux Roues , mais , comme les Limaçons , ils cachotent tantôt les uns & tantôt les autres , ce qui arrivoit toutes les fois qu'ils s'amoncelotent en eux-mêmes , alors ils faisoient voir ceux-ci & celles-là lorsqu'ils s'allongeoient ; & comme il leur arrivoit de rester long-tems allongés , de même il leur arrivoit de tenir long tems dehors les Troncs & les Roues , quoique ces Roues ne puissent être appellées de ce nom que dans un sens fort impropre , & par une espece d'*accommodation*. Dans l'Opuscul sur les Animalcules des infusions , j'ai parlé au long de ces petites pointes subtiles & longues qui sortent des bords de la bouche d'une multitude de ces Etres. J'ai dit que ces petites pointes

avoient des vibrations continuelles , qu'elles produisoient dans les infusions un tourbillon plus ou moins grand , qui entraîne vers la bouche de l'Animalcule les petits corps qui lui servent de nourriture. Les deux Roues que j'ai observées dans les Rotiferes ne sont que deux suites circulaires de les petites pointes toujours en mouvement ; elles font l'effet de ces pointes vibrantes des Animalcules des infusions ; elles forment dans l'eau deux tourbillons très-grands qui conduisent au Rotifere la matiere dont il se nourrit. La *Fig. V. Pl. IV.* représente un Rotifere ayant dehors ses Troncs & ses petites pointes qui ressemblent dans leur mouvement à deux Roues , & qui forment dans ce moment deux Tourbillons.

Je ne dis pas que ces Roues qu'on observe dans mes Animalcules n'en aient que l'apparence , pour insinuer qu'on doit l'entendre généralement de la même maniere pour tous. Il est vrai que cette illusion optique a été corrigée par d'autres Naturalistes , sur-tout par Mrs. TREMBLÉY & BONNET ; mais il est vrai encore que de célèbres Observateurs ont eu un sentiment opposé. LEUWENHOEK , ce pénétrant Observateur des plus petits objets , les appelle véritablement des Roues qui tournent comme celles qui sont faites par des Artistes , & BAKER qui ne lui est pas inférieur par la sagacité dans l'art d'observer , & qui a fait une étude particuliere de ces Roues , pour découvrir si elles en étoient véritable-

ment, ou seulement de petites fibres vibrantes : BAKER est très-porté à les croire plutôt des Roues ; les observations de ces deux Hommes célèbres peuvent très-bien se concilier avec les miennes ; leurs Rotiferes ont été différens des miens. Une ouverture remarquable de la bouche située entre les deux Roues avec une espece d'anneau placé au-dessous, une multitude de Vaisseaux serpentant dans la Tête, le mouvement péristaltique des intestins, l'agitation irrégulière d'un fluide très-transparent dans chaque partie de leur corps, une ondulation singulière du même fluide entre les intestins & la Peau, sont les observations du Philosophe Anglois dans ses Rotiferes ; & quoiqu'il les ait décrits habilement, je n'ai pu rien voir de semblable dans les miens : il n'est pas douteux cependant que je n'aie pu sensiblement me représenter tous ces organes, non-seulement parce que je me suis servi du Microscope de CUFF comme BAKER, mais encore d'autres beaucoup meilleurs. Avec cette diversité d'organisation, il n'est pas surprenant que ses Rotiferes aient aussi un autre organe que je ne trouve pas dans les miens ; c'est-à-dire une paire de Roues qui sortent des deux Troncs de la Tête qui font en tournant le même effet que les fibres vibrantes, & qui produisent de même un très-rapide courant dans le fluide qui porte la nourriture dans la bouche de l'Animal. Il faut remarquer avec BAKER que cette rotation apparente n'est pas toujours exécutée par l'Animal avec la même

vitesse & la même direction. Quelquefois elle est plus preste & quelquefois plus lente, cette vitesse & cette lenteur se succèdent quelquefois d'un moment à l'autre, & quelquefois par degrés. De même on voit l'Animal dans un tems tourné à droite, & dans un autre moment il est à gauche; il arrive même souvent que lorsqu'il s'est mu long-tems vers un côté, il s'arrête & fait un tour diamétralement opposé.

Mais retournons à nos Rotiferes dont cette digression nous a écartés. Quand ils ont sorti leurs petites fibrilles vibrantes, ils ne rampent plus sur le fond de l'eau, mais ils nagent & se transportent où il leur plaît, en haut, en bas, dans toutes les parties de la liqueur, ils vont par tout avec la plus grande vitesse. En examinant les Rotiferes dans le moment où ils nagent, j'ai cherché plusieurs fois à découvrir s'ils nageoient par le moyen des contorsions de leur corps, ou par le moyen des vibrations des fibrilles qui conduisent non-seulement les Tourbillons, mais qui ont encore la force de pousser l'eau, de soulever les Rotiferes & de les faire nager. Je n'ai pas pu éclaircir cela comme je l'aurois voulu, mais je serois porté à croire que ces fibrilles vibrantes les font nager, puisqu'ils cessent de nager dès que leurs fibrilles sont retirées dans leur corps.

J'ai déjà parlé d'un petit cercle, ou d'une particule ronde située vers le sommet du Ro-

tifere, qui paroît résulter de deux *C* qui se touchent par leur Tête *Pl. IV. Fig. III. A.* Cette parricule est dans un continuel mouvement de contraction & de dilatation alternatives, quand le Rotifere fait son tourbillon, & ce mouvement dure pendant que l'Animal tient ces fibrilles dehors & qu'il fait ce tourbillon : cette parricule a été vue par LEUWENHOEK & BAKER ; ils ont cru qu'elle est le cœur de l'Animal. Sommes-nous sûrs qu'elle soit cet organe ? La situation, la forme, le mouvement de contraction & de dilatation de cette partie concourent, suivant le Naturaliste Anglois, à établir son opinion ; mais si elle est le cœur du Rotifere, ce cœur est un Muscle volontaite qui bat suivant la volonté du Rotifere, c'est-à-dire quand il sort ces fibrilles, & qu'il fait son tourbillon ; & cet acte de volonté a été déjà observé par d'autres avant moi. Mais y a-t-il des Animaux dont le cœur batte par intervalles, de manière qu'il y en ait où il puisse cesser de battre suivant leur volonté ? D'ailleurs les Rotiferes restent quelquefois en vie dans l'eau pendant plusieurs semaines sans faire le tourbillon, & par conséquent sans mouvoir leur cœur ; mais seroit-il possible qu'il y eût un Animal qui vive si long-tems sans que le cœur, ce mobile animant de toute la machine, y batrît jamais ? Ce sont là deux paradoxes qui ne seroient pas alors moins vrais, que tant d'autres plus surprenans, comme celui de la résurrec-

tion du Rotifere lui-même. Quand on prouveroit à toute rigueur que cette particule est véritablement le cœur, ou qu'elle en fait les fonctions ; parce que sa forme ressemble à un cœur, qu'elle est placée dans la région de la Poitrine, qu'elle se contracte & se dilate comme le cœur, je ne crois pas que ces raisons fussent suffisantes pour en convaincre ; car cela peut être un organe destiné à un usage tout différent. Je dois le dire comme je le crois, il est plus naturel de penser que cet organe sert pour les alimens, de manière qu'il se contracte & se dilate pour recevoir la nourriture & la faire passer dans l'Estomac. Cette supposition rend raison facilement pourquoi les Rotiferes meuvent seulement cette particule quand ils font leur tourbillon ; c'est parce qu'alors ils attirent les alimens par leur bouche, & ils les transmettent dans leur corps. Si cette particule reste si long-tems sans mouvement, c'est parce que le tourbillon cessant, ils ne prennent aucune nourriture, & cela arrive pour l'ordinaire quand les Rotiferes mal placés sont languissans & qu'ils cessent de vivre, comme il arrive quelquefois à ceux qu'on fait ressusciter dans le sable enfermé dans les Vases. Alors j'ai vu que, quoique dans les premiers jours le sable fourmillât de Rotiferes, cependant leur nombre diminuoit ensuite, & leur diminution croissoit tellement, qu'au bout de quinze ou vingt jours, ils étoient tous pèris ; ils paroissoient immobiles & défigurés au fond du Vase, & même

en bonne partie réduits à rien ; dans ce tems de maladie ils font bien rarement leur tourbillon : au contraire la plus grande partie fait ce tourbillon lorsqu'on les trouve sur les gouttieres , & dans certains fonds remplis d'eau tombée du Ciel.

La supposition que cette particule qui se meut, est un organe pour recevoir les alimens & les transmettre dans l'Estomac n'est point arbitraire ; elle est fondée 1°. sur l'observation de mes Rotiferes qui ont une espece de petit Canal uni à cette particule *Fig. III. B. Fig. V. E.* Ce Canal en montant vers la Tête a une grande ressemblance avec l'Œsophage. 2°. Cette particule est certainement destinée à cet usage dans les autres Animaux aquatiques qui ont plusieurs rapports avec les Rotiferes , & qui fournissent aussi une preuve très-forte de cette convenance. Tel est d'abord l'Animal qu'on trouve souvent sur la Trémelle ; il est moins long que le Rotifere , mais un peu plus corpulent , il est armé dans sa partie postérieure comme de deux petites Antennes divergentes avec lesquelles il s'attache aux corps ; il a dans sa partie antérieure des fils longs & pointus qu'il remue très-vivement , & par le mouvement desquels il produit un tourbillon très-grand dans l'eau *Fig. VI.* Le tourbillon n'est pas continu , parce que les fils ne sont pas toujours en mouvement ; lorsqu'ils s'agitent & que le tourbillon se forme , on voit presque au centre de l'Animal une particule *A* semblable dans la figure à celle du Rotifere , elle

s'élargit & se contracte tour-à-tour, mais ce mouvement cesse aussitôt que le tourbillon finit; il y a seulement cette différence à remarquer: cette particule est formée dans le Rotifere par deux cavités fémi-circulaires, au lieu que dans l'Animal de la Tremelle c'est un corps uni, un tout qui ressemble à une utricule, ou à un petit sac. La particule vers la Région qui regarde la Tête est contiguë comme dans le Rotifere; elle a un court Canal *B* qui aboutit à la bouche de l'Animal; & vers la partie qui regarde l'extrémité opposée, il y a une entrée dans un autre petit sac semblable *C*, qui se meut par une dilatation & une contraction alternatives, mais en allant & en venant comme une Onde paisible: ce sac n'est que le réceptacle des alimens, il est toujours plein d'une matiere d'un verd jaunâtre, qui sort par la partie postérieure du corps au moyen de cette ondulation, ou de ce mouvement péristaltique. Mais on voit les alimens non-seulement sortir du corps, on les y voit encore entrer, c'est-à-dire on observe de petits Corpuscules entraînés par le tourbillon & poussés dans la bouche de l'Animal; ce sont de petits fragmens de Trémelle, des Animalcules d'infusions de diverses grandeurs, & des morceaux d'autres matieres: quelques-uns des plus subtils s'insinuent dans le commencement de l'Œsophage, traversent ces particules qui se meuvent, & parviennent au travers d'un passage qu'on voit dans le réceptacle des alimens.

On observe la même chose dans un autre Animal de la Trémelle, dont j'ai parlé dans mon *Opuscule sur les Animalcules des Infusions*, Chap. XI. Pl. II. Fig. XVII. La particule de cet Animal qui se meut elle-même, car il en est doué comme le Rotifere, s'élargit & se contracte pendant que l'aliment entraîné par le tourbillon entre dans l'Œsophage & passe dans l'Estomac.

Voilà comment cette particule de ces Animaux a, par son mouvement, sa situation & sa forme, l'apparence d'un cœur, quoiqu'elle n'en soit pas un, mais qu'elle soit destinée à l'usage des alimens; c'est sur ce fondement que j'ai attribué les mêmes usages à celles du Rotifere.

Mais si cette opinion est vraie, le Rotifere n'aura point de cœur: on ne lui voit aucune autre partie, aucun autre organe qui puisse mériter ce nom. Si l'on veut juger de ceci par les sens, je réponds qu'ils n'en ont point, de même que les deux Animaux de la Trémelle dont j'ai parlé, ou comme la grande foule des Animalcules d'infusions, la prodigieuse abondance & variété de Polypes visibles à l'œil nud au Microscope: je m'en tiens à cette dénomination, pour ne rien dire d'un grand nombre d'autres Animaux. Je n'ai jamais vu dans le Rotifere une apparence de circulation, ni dans les Animalcules des infusions, ni dans ceux de la Trémelle, ni dans les Polypes. Quoique BAKER ait observé dans ses Rotiferes l'agitation irrégulière d'un fluide,

il avoue ingénument n'avoir jamais apperçu aucun principe d'une vraie circulation. Cependant tous ces Etres se nourrissent, croissent, multiplient comme ceux qui ont un cœur & une circulation. L'un & l'autre ne sont pas nécessaires à la vie de plusieurs Animaux. Il suffit pour cela qu'il y ait un juste équilibre, une harmonie correspondante entre les fluides & les solides. Les idées de cœur & de circulation sont des idées particulières, tirées d'un nombre défini d'Animaux, qui nous montrent les bornes de nos connoissances & de nos lumières, & qui s'adapteroient mal à l'immensité des modèles d'animaux que la nature a exécutés, si l'on vouloit les leur appliquer.

Les Rotiferes qui habitent les Toits des Maisons, des Fours & des autres bâtimens exposés à l'intempérie des Saisons, doivent être d'un tempérament propre à résister aux coups les plus piquants du froid & de la chaleur. J'ai cependant voulu en faire l'expérience. Je tirai donc d'une gouttière exposée au midi le sable des Rotifères qui avoient éprouvé pendant vingt-neuf jours la chaleur du Soleil au cœur de l'Été. Le Thermometre exposé au Soleil pendant ce tems-là étoit monté au 43, 45, 47°. Cette chaleur ne nuisit point aux Rotiferes, car après avoir trempé ce Sable avec de l'eau, j'y en trouvai un très-grand nombre qui étoient tous très-vivans.

Je mis encore un peu de Sable dans des Tubes de Verre très-minces hors d'une Fenêtre exposée au midi, où la réverbération d'un

Mur voisin excitoit une chaleur plus forte , & je les laissai là pendant tout l'Été. Durant quelques-uns des jours les plus brûlants , le Thermometre monta à 49° , mais cette chaleur ne fit aucun mal aux Rotiferes ; après avoir mouillé avec de l'eau le Sable qu'ils habitent, ils y parurent avec la même vivacité , la même promptitude & la même abondance que dans d'autres Sables placés sur le même Toit au Septentrion , & qui avoient éprouvé rarement ou presque jamais l'action des rayons solaires. Je conclus donc que la grande chaleur de l'Été n'ôte point aux Rotiferes la faculté de ressusciter ; mais en est-il de même lorsqu'ils sont ressuscités ? Cette chaleur leur est-elle également supportable ?

J'ai encore exposé ces Tubes avec le Sable & l'eau où une foule de Rotiferes nageoient, dans ce même lieu si chaud dont j'ai parlé ; l'effet fut bien différent. Au bout de demi-heure la chaleur du Soleil qui indiquoit le 46° tua ces Rotiferes. Il n'en est donc pas de même des Rotiferes desséchés & privés de vie, que de ces mêmes Animaux en vie & en mouvement.

Je m'apperçus après, que les Rotiferes ressuscités mouroient , lorsqu'ils étoient exposés à une chaleur du Soleil plus douce, telle qu'est celle du 36° .

La chaleur du feu produire le même effet que celle des rayons solaires. Mais tandis que les Rotiferes ressuscités périssoient à une chaleur de 35 & 36° , ces mêmes Animaux étant

238 *Des Animaux qu'on peut tuer*
desséchés ne perdoient pas la faculté de ressusciter, quoiqu'ils éprouvassent la chaleur du 50° . Avec le feu ordinaire, je pus étendre mes expériences plus loin qu'avec la chaleur du Soleil; je poussai donc cette chaleur au-delà du 50° , afin de voir le point où les Rotiferes desséchés cessoient de ressusciter, car il étoit croyable que cela devoit avoir des limites; je trouvai ces limites au 54° : le Sable exposé à ce degré de chaleur n'offrit plus qu'un petit nombre de Rotiferes qui ressuscitassent, & au 56° il n'y en eut plus. Mais il faut éclaircir ici une chose: je faisois ces expériences à sec, en tenant pendant deux ou trois minutes le Sable au degré de chaleur que j'avois déterminé; les résultats furent très-différens, lorsque j'employai du Sable mouillé & enfoncé pendant deux ou trois minutes dans une eau réchauffée, au degré dont j'ai parlé: dans ce procédé les Rotiferes ne ressusciterent plus au-delà du 44° .

Il n'est pas difficile d'expliquer pourquoi la destruction des Rotiferes ranimés est plus prompte que celle des Rotiferes qui sont dans leur état de dessiccation: les premiers sont une espece de Gelée, ils sont par conséquent très-déli-cats, leurs petits filets se rompent facilement & se détruisent par la force pénétrante du feu, ce qui n'arrive pas si facilement aux Rotiferes réduits à l'état de dessiccation; ils sont alors en partie concentrés en eux-mêmes & endurcis; d'ailleurs dans cet état leur figure globuleuse offre moins de surface à l'action

du feu ; outre cela , dans les Rotiferes desséchés le feu agit par lui-même , tandis que dans les Rotiferes en vie il agit avec l'eau qui concourt puissamment à les déchirer , à détruire leur organisation par ses particules , que le feu a atténuées, qu'il a rendues plus pénétrantes & plus actives ; c'est pour cela que je croirai que les Rotiferes desséchés résistent moins à l'action de la chaleur de l'eau réchauffée , qu'à celle du feu lui-même.

Après avoir vu l'effet de la chaleur sur les Rotiferes, il convient de voir l'effet que le froid produit sur eux : je tirai donc pour cela du sable des Gouttieres & des Tuiles courbes & plates , où l'on trouve des Rotiferes dans les plus grands froids de l'Hiver , lorsque les Toits sont couverts de Neige & de Glace. Ce Sable imbibé d'eau étoit devenu par le froid si fortement lié & si solide , qu'il avoit la dureté de la Pierre ; mais ce froid n'avoit pas nui aux Rotiferes ; après avoir fait fondre ce mélange de Glace & de Sable , j'en vis ressusciter un grand nombre comme dans la bonne saison , seulement leur résurrection me parut plus lente.

Le plus grand froid de cet Hiver fut de 7° ; je pensai donc à soumettre les Rotiferes que je trouvai sur les Toits à un froid plus vif : ayant arraché du fond d'une Gouttiere quelques morceaux de ce Sable gelé , je les renfermai dans un petit Vase de Verre, à qui je fis éprouver pendant trois heures le 19° de froid , au moyen d'un mélange dont j'ai sou-

vent parlé : mais ces Animaux se ranimerent dès que ces Glaces se fondirent , ce qui prouve que ce froid ne leur avoit rien fait.

Après m'être assuré de ceci , je cherchai les résultats de l'expérience inverse , c'est à-dire , ce qui arriveroit en faisant passer les Rotifères du degré de chaleur qui les avoit animés , à divers degrés de froid toujours plus vifs. Il y en avoit qui nageoient dans un Crystal de montre que je transportai un matin sur une fenêtre au nord , où le Thermometre étoit à 2° au-dessous de 0 ; j'observai ce qui leur arriveroit : quand l'eau du Crystal fut refroidie au point qu'on pouvoit à peine la supporter avec la main ; alors les Rotifères cessèrent leur tourbillon & tombèrent au fond , ils rampèrent sur le Sable , mais d'un pas toujours plus lent ; l'eau devint bientôt une gelée de Glace , alors les Rotifères se mouvoient avec peine , & ce mouvement reptile finit ; lorsque l'eau fut plus gelée , ils se retirèrent en eux-mêmes , se ramassèrent en petits globules que je voyois clairement à cause de la transparence de la Glace : ces Rotifères passèrent ainsi tout le jour & la nuit suivante qui fut très-froide ; je les transportai le lendemain dans une chambre chaude pour voir si les Rotifères qui étoient dans la Glace sous la figure de globules reprendroient le sentiment & le mouvement , quand l'eau dégéleroit , comme ils avoient fait , mais ceci réussit lors-même que je fis rester plus long-tems ces Globules dans la Glace , lors même que j'augmentoisp
coup

coup ce froid naturel par un froid factice, & quoique le Thermometre fût descendu au 19° au-dessous de la Glace, *quelque*

En raisonnant sur les expériences du froid comme sur celles de la chaleur, il paroîtroit que les Rotiferes ressuscités n'auroient pas dû résister au même degré de froid auquel résistent ceux qui ne sont pas ressuscités; si, d'un autre côté, ces derniers faits ne montroient pas que, lorsque le froid commence d'agir avec force sur les Rotiferes ressuscités, ils passent alors de la vie à la mort, comme il paroît par la cessation de leur mouvement, leur rapetissement & leur déformation; de maniere, qu'ils deviennent précisément comme lorsque l'eau qui s'évapore les laisse à sec au milieu du Sable.

D'ailleurs en supposant qu'un froid horrible exerçât sa force sur les Rotiferes vivans, je ne fais pas s'il auroit le pouvoir de leur ôter la vie: certainement il ne peut tuer des Animalcules aussi délicats que quelques especes d'Animalcules d'infusions, & les Anguilles du Vinaigre (a); mais ce qui est plus surprenant, c'est que les Anguilles des infusions & les Anguilles du Vinaigre périssent par un degré de chaleur moins fort que les Rotiferes; elles ne peuvent pas supporter le 35° au-dessus de 10 (b). On voit périr plusieurs especes de Charenses, de Chrysalides, de Chenilles par cette chaleur, comme je l'ai observé, quoiqu'elles résistent à un

(a) Voyez Tom. I. (b) Ibid.

froid de 15° au-dessous de 0. On voit par là comment plusieurs Animaux supportent mieux le froid que la chaleur.

Ces faits apprennent quels sont les deux principales causes destructives de la vertu ressuscitante des Rotiferes : c'est le manque de Sable & de chaleur. Mais n'y en a-t-il point d'autres qui produisent le même effet ? Je ne pouvois découvrir cela qu'au travers des conjectures, qu'en employant divers moyens qui nuisent à la naissance & à la vie des autres Animaux, sur-tout de ceux qui ont la plus grande analogie avec les Rotiferes, tels que les Animalcules des infusions. Il est prouvé que ceux-ci ne naissent pas dans le vuide ; mais ce moyen m'a paru peu propre pour empêcher la résurrection des Rotiferes, quoiqu'on ne puisse nier qu'elle ne soit facilitée par l'influence de l'air. Voici du moins les résultats principaux de plusieurs expériences répétées :
1°. Les Rotiferes ressuscitent plutôt & en plus grand nombre dans le plein que dans le vuide :
2°. Ceux qui ne ressuscitent pas dans le vuide ressuscitent dans le plein lorsqu'on les y transporte.

Mais si l'air convient à la résurrection des Rotiferes, il est absolument nécessaire pour l'entretien de leur vie. Les Rotiferes ressuscités dans le vuide, ou qui y sont transportés après leur résurrection, cessent d'y vivre au bout de quelques jours.

Si les Rotiferes ressuscitent dans le vuide, quoique ce ne soit pas aussi heureusement que

dans le plein, il étoit naturel de penser qu'ils ressusciteroient dans un air enfermé, quoique cet air empêche la naissance des autres Animaux, & tue les vivans lorsqu'ils sont dans des Vases très petits(a). Mais dans quelque Vase que j'aie mouillé le Sable de ces Animalcules, quoique j'aie scellé ces petits Tubes au feu, ils y sont toujours réssuscités très-promptement & avec abondance; ils ont même continué à y vivre long-tems, quoique l'air fût en très-petite quantité dans des Vases très-petits.

Les Rotiferes ont souffert, par diverses liqueurs, ce qu'ils n'avoient pas souffert par la privation de l'air, ou par l'air renfermé: mais je veux faire connoître les liqueurs qui leur conviennent & celles qui leur nuisent; les liqueurs qui leur conviennent sont celles où ils réssuscitent, & où ils conservent la vie après leur résurrection. Telles sont les eaux de Puits, de Rivieres, de Glace, de Neige, de Pluye; l'eau distillée, celle des Fossés, des Marais, des Etangs, l'eau fétide de la Fange & des Fumiers. A l'égard des Eaux qui leur sont nuisibles, ce sont celles qui sont poivrées, imprégnées de Sel commun, de Sel Gemme, de Vitriol, celles dans lesquelles on a exprimé le suc de la Ciboule, de l'Ail, l'Urine, l'Encre, le Vin, le Verjus, l'Huile d'Olive, de Noix, l'Eau-de-vie, le Vinaigre, &c. Ayant mis dans chacune de ces liqueurs du Sable de Rotifere, je n'en ai vu réssusciter aucun; de même si j'y

244 *Des Animaux qu'on peut tuer*
faisois passer des Rotiferes ressuscités, sur le
champ ils y périssent tous : quelques odeurs
pénétrantes & fortes leur ont été également
fatales : telle est celle du Camphre ; lorsqu'ils
l'ont éprouvée long-tems, ils périssent quand ils
sont ressuscités ; & ils ne ressuscitent pas quand
ils sont desséchés. L'Huile de Térébenthine pro-
duit seulement le premier effet : mais si cette
odeur devient plus active en fondant la Téré-
benthine ou lorsqu'on la brûle, sa fumée empê-
che alors les Rotiferes de ressusciter. La fumée
du Souffre & du Camphre allumés produisent
l'un & l'autre effet ; la fumée du Tabac en
feuille donne seulement la mort aux Rotiferes
ressuscités.

En méditant sur ces expériences faites par
le moyen de la chaleur, des liqueurs, & des
odeurs, j'ai été plusieurs fois en doute si ces
trois Agens avoient ôté pour toujours aux
Rotiferes la faculté de ressusciter, ou s'il n'y
auroit pas lieu d'espérer qu'ils la recouvraissent.
Cette espérance ne paroissoit pas chimérique
dans un Animal comme le Rotifère ; il ne se-
roit pas étonnant de lui voir reprendre cette
faculté qu'il possède naturellement. J'ai con-
servé le Sable qui avoit éprouvé la chaleur ;
je l'ai humecté de tems en tems avec de l'eau
pure & je l'ai observé souvent, j'en ai fait
autant pour le Sable exposé aux liqueurs,
aux odeurs, en le tenant à l'air & en l'humec-
tant souvent avec de l'eau nouvelle, afin qu'il
perdît les mauvaises qualités qui avoient nui
aux Rotifères ; mais ces moyens ne purent

ranimer les nombreux cadavres des Rotiferes. Les Rotiferes qui m'ont fourni les idées que j'ai exposées jusqu'ici sont pour la plupart ceux qu'on trouve dans les Gouttieres, dans les Silons des Tuiles courbes & plattes, dans cette matiere que j'ai appelée *du Sable* pour abrégé ; quoique pour parler plus proprement, ce soit un mélange de Terre, de Sable & de fragmens de Tuiles. J'appellerai désormais ce Sable le Vivier des Rotiferes ; mais il faut observer qu'on en trouve un plus grand nombre dans l'un que dans l'autre : si ce Sable est roux, c'est un signe presque certain, suivant BAKER, de la présence de nos Animaux ; mais ils y sont toujours inanimés quand le Sable est sec. Quand on est accoutumé à observer les Rotiferes dans l'état où ils se trouvent lorsque l'évaporation de l'eau les fait sécher, on les reconnoît bientôt en mettant ce Sable sur le porte-objet du Microscope ; on les voit alors sous la forme de petits globules secs qui ont une couleur jaune rougeâtre, & qui s'étendent pour former des Animaux lorsqu'on les humecte dans l'eau.

Mais on trouve encore ces Animaux dans certaines eaux sur Terre : BAKER & moi nous en avons vus souvent dans les Fossés ; & j'en ai tirés en grande abondance des Etangs, des Marais, & même des trous pleins d'eau.

Les Rotiferes de Terre sont, à mon avis, la source de ceux des Toits, & il me semble que cela ne peut être autrement, à moins qu'on ne dise que les Rotiferes d'un Toit ne

soient produits par ceux d'un autre Toit, ce qui suppose un cas particulier ; mais voulant prendre la chose en général & la considérer comme elle est dans sa première origine, je dois la dériver d'ailleurs, & recourir conséquemment aux eaux terrestres.

Pour ce qui regarde la manière dont les Rotiferes passent de la Terre sur les Toits, elle se conçoit aisément, les Vents peuvent transporter les Rotiferes terrestres sur les Toits quand ils sont dans leur état de sécheresse, & lorsque l'air a essuyé en tout ou en partie les eaux où ils se trouvent.

En étudiant ces Etres curieux, j'ai toujours pensé à un problème très-important, c'étoit de chercher la manière de leur multiplication; je les ai isolés pour cela dans des Crystaux de montre comme les Animalcules d'infusions, j'en ai mis un seul dans chacun; mais je ne me suis jamais aperçu de leur multiplication, ni par rejettons, ni par division, quoique ce soit deux voies très-familieres à ces Animaux aquatiques: ce n'étoit pas non plus par des fortus; mais j'avois plus de fondement pour croire que c'étoit par le moyen des œufs. Chaque fois que j'avois fait ressusciter des Rotiferes, que je les avois placés solitairement dans des Crystaux, j'ai vu les plus grands, au bout de quelques jours, renfermer dans leur sein un Corps oviforme. *Pl. IV. Fig. V. VI.* Lorsqu'il m'arrivoit de trouver des Rotiferes morts, ils avoient toujours dans leur sein ce Corps oviforme; mais pour l'ordinaire ce Corps étoit passé de

leur sein dans le Crystal, sans que je fusse comment, cependant avec cette particularité importante, c'est que quand il étoit entier il ne nageoit dans la liqueur que le seul Rotifere isolé, & que quand ce corps étoit gâté & rompu, un autre Rotifere beaucoup plus petit nageoit avec lui; ceci me fit soupçonner que le nouvel hôte étoit sorti du corps oviforme, lequel, comme les autres œufs, s'étoit rompu lorsque l'Animalcule en étoit sorti. On pouvoit soupçonner encore qu'il avoit été apporté par l'air; aussi, pour assurer la chose, il falloit que je fusse le témoin oculaire de la sortie des Rotiferes hors du corps oviforme; mais malgré tous mes soins & toutes mes attentions, je n'ai jamais pu en venir à bout.

Mes observations s'accordent avec celles de BAKER, qui n'a pas eu plus de bonheur que moi: il croit donc que les Rotiferes sont ovipares, parce qu'il a souvent trouvé dans l'eau où il y avoit beaucoup de Rotiferes des œufs gélatineux, & d'un volume qui leur est proportionné. Outre cela, dans deux especes de Rotiferes un peu plus grands que ceux qui sont les plus communs; il a découvert un corps ovale, qui ressemble beaucoup par sa figure à celui que j'ai décrit; mais il n'a jamais vu éclore aucun de ces Animaux: il n'a jamais vu éclore aucun Rotifere hors des œufs gélatineux, quoique pendant trois ans il en ait toujours eus.

Le bonheur que ni BAKER ni moi n'ont pu avoir, le Savant Abbé ROFFREDI en a joui,

& il a donné aussi le dernier coup à nos observations dans le journal de l'Abbé ROSIER, où il parle du Rotifere; il dit en passant, mais en termes formels, qu'il a vu sortir cet Animalcule hors de son œuf. Voici ses paroles qu'il importe de rapporter. » LEUWENHOEK s'est » trompé quand il a cru que le Rotifere est » vivipare, & quand il prend pour des excré- » mens informes dans ses intestins, ce qui » est réellement un œuf que je lui ai vu pon- » dre, & que j'ai observé un nombre prodigieux de fois, jusqu'à ce que j'aie pu le voir éclore. » Si donc l'Observation de M. ROFFREDI est bonne, & je ne saurois en douter, voici une recherche sur le Rotifere qui est éclaircie, & qui devoit intéresser beaucoup le Philosophe Naturaliste.

La solution de ce Problème, jointe à mes Observations, nous découvre une autre importante vérité; c'est que les Rotiferes ne passent par aucune métamorphose. J'ai rassemblé plusieurs des plus petits Rotiferes qui naissent dans les Crystaux de Montre, & je les gardois avec un grand soin; ils croissoient toujours, mais lorsque je les faisois mourir & revivre, leur accroissement étoit plus lent que lorsque je les tenois toujours humectés. Quand ils eurent acquis tout leur accroissement sans changer jamais de forme, chacun laissoit ordinairement dans le Crystal son œuf qui donnoit le jour à d'autres Rotiferes. Voilà donc comment je sais que depuis leur naissance jusqu'à leur état de maturité, ils ne passent

par aucune Métamorphose; on ne pourroit pas dire qu'ils en éprouvent lorsqu'ils ont pondu, puisqu'alors ils ont acquis leur plus grande perfection. Les Insectes qui se métamorphosent ne propagent jamais leur espece que lorsqu'ils sont devenus des Etres volants, & qu'ils ont acquis le dernier degré de perfectionnement, auquel leurs métamorphoses doivent les conduire.

Enfin mes Observations m'ont découvert que les Rotiferes sont Hermaphrodites dans le sens le plus rigoureux; j'ai eu la cinquieme génération de plusieurs œufs mis solitairement dans des Crystaux afin d'ôter par ce moyen tout soupçon d'accouplement.



SECTION II.

Le Tardigrade, les petites Anguilles des Tuiles, & celles du Blé rachitique.

- I. *Définition & description de l'Animalcule appelé TARDIGRADE.*
- II. *Il a le privilège de réssusciter après sa mort ; les circonstances qui accompagnent sa mort & sa résurrection sont semblables à celles qu'on observe dans le Rotifere.*
- III. *Les Tardigrades ont d'autres rapports avec les Rotiferes.*
- IV. *Ils habitent le Sable des Toits, leur rareté ne permet pas aux Naturalistes de faire sur eux toutes les observations qu'il faudroit faire.*
- V. *Il en est de même des Anguilles des Tuiles.*
- VI. *Description de cet Animal.*
- VII. *Elles sont toujours dans un Etat de mort, lorsqu'elles sont dans le Sable sec.*
- VIII. *Elles n'ont pas besoin pour reprendre la vie d'être aussi humectées que le Rotifere & le Tardigrade.*
- IX. *Différence du tems que ces Anguilles emploient pour resusciter lorsqu'elles sont placées dans un Sable mouillé, ou lorsqu'elles sont dans l'eau pure.*
- X. *Elles ressuscitent seulement un nombre de fois déterminé.*
- XI. *Différences observées entre les premières résurrections & les dernières.*

XII. Conditions nécessaires pour la résurrection des petites Anguilles du Blé rachitique.

XIII. AUTEURS qui ont confirmé cette résurrection.

XIV. Fait célèbre rapporté par M. DE NÉEDHAM.

XV. Etats différens de ces Anguilles, lorsqu'elles sont dans le Blé rachitique sec, & après qu'on l'a humecté.

XVI. Grande différence pour le tems que ces Anguilles emploient à ressusciter.

XVII. Il faut tenir compte dans ces résurrections de la chaleur & du froid de la saison.

XVIII. On fait connoître plus particulièrement les signes qui annoncent leur résurrection.

XIX. Recherches sur le mécanisme de ces Anguilles.

XX. Ces Anguilles ne peuvent ressusciter qu'un certain nombre de fois.

XXI. Conditions absolument nécessaires pour la résurrection de ces Anguilles.

XXII. Effer de l'électricité, de quelques liqueurs corrosives, du vuide, de la chaleur & du froid sur ces Anguilles.

XXIII. Cette propriété de revivre après la mort appartient encore à quelques Végétaux.

XXIV. La simplicité de la Structure organique n'est pas la cause de ces résurrections merveilleuses.

XXV. Grande simplicité de plusieurs Animalcules des infusions, des Polypes à bras, des Anguilles du Vinaigre.

XXVI. On doit plutôt recourir à l'irritabilité.

- 252 *Des Animaux qu'on peut tuer*
XXVII. *Comment cette Hypothese explique les principaux Phénomènes des Animaux qui ressuscitent.*
XXVIII. *Objection contre cette Hypothese avec sa solution.*
XXIX. *Cette Hypothese peut s'appliquer aux Plantes qui ressuscitent.*
XXX. *Cause de la surprise que ces résurrections produisent en nous.*
XXXI. *Réflexions sur ces Êtres vivans que nous pouvons à notre gré faire passer de la mort à la vie.*

LE Sable des Tuiles , la Fange des Fossés & des Marais , qui passent aux yeux du Vulgaire pour des matières très-viles , deviennent pour l'Observateur Philosophe , une source de merveilles par les Êtres rares qu'on y trouve. C'est aux Fossés & aux Marais qu'on doit les Polypes à bras , à Masses , à Entonnoirs , à Bulbes , à Nasse , à Pennache. C'est-là qu'on trouve les Vers d'eau douce , les Vers en bateau , le Mille pied à dard. Ces Animaux ont confondu l'Esprit humain par leurs merveilles , & ils ont créé une nouvelle Philosophie. Le Sable des Tuiles , quand il ne serviroit d'habitation qu'aux Rotiferes , n'en seroit pas moins illustre & moins fameux. Un Animal qui ressuscite après sa mort , & qui , dans de certaines limites , ressuscite autant qu'on le veut , est un Phénomène aussi inouï , qu'il paroît d'abord invraisemblable & paradoxal : il confond les idées les plus reçues sur l'animalité ,

il en produit de nouvelles , & il devient un objet auſſi intéreſſant pour les recherches du Naturaliſte , que pour les ſpéculations du Métaphyſicien. Mais la valeur & la célébrité de ce Sable augmente , quand on ſait qu'il contient d'autres Animaux qui ont, comme le Rotifere, la faculté de réſſuſciter ; de telle maniere qu'on peut preſque dire que tous les Animaux que ce Sable nourrit , ſont deſtinés à l'immortalité. J'ai découvert deux nouvelles eſpeces de ces Animaux que je vais décrire ; je ſuis fâché que leur rareté m'ait empêché de pouſſer mes Observations auſſi loin que je l'aurois ſouhaité, ou plutôt comme l'importance du ſujet l'auroit exigé.

Lorſque j'humectois le Sable des Rotiferes, j'avois apperçu pluſieurs fois un Animal jaunâtre, qui a ſix jambes, qui eſt trois ou quatre fois plus gros que le Rotifere ; mais j'avois négligé de l'observer , parce que je le croyois un petit inſecte terreſtre tombé par hazard dans un de mes Cryſtaux de montre où il y avoit du Sable : la raiſon qui me l'avoit toujours fait croire, c'eſt que j'avois toujours vu cet Animal ſe mouvoir au fond de l'eau obliquement & avec une très-grande lenteur ; comme il ne ſavoit pas marcher , ſouvent il avoit les jambes en haut , & cherchoit toujours par ſes efforts de reprendre ſa poſition naturelle , mais pour l'ordinaire ſes efforts étoient inutiles , comme il arrive à tant d'Inſectes de l'air & de terre , qui tombent par hazard dans l'eau ; cependant un examen plus

suivi & plus réfléchi me le fit connoître pour un Animal vraiment aquatique, qui ne marchoit d'une manière si gauche & si pénible, que parce qu'il ne pouvoit pas se tenir sur ses pieds, à cause du poli de la petite bande de verre sur laquelle je le plaçai pour l'examiner. Aussi, dès qu'il fut reposé immédiatement sur le Sable, il eut un mouvement progressif & régulier; à la vérité ce mouvement étoit lent, & il ressembloit à celui d'une Tortue qui rampe, en comparaison du mouvement du Rotifère; aussi pour le désigner par quelque nom, je l'appellerai *Tardigrade*.

Son Corps est granuleux de toutes parts, la partie antérieure s'arrondit, celle de derrière finit par quatre fils crochus qui lui servent pour s'amarrer dans les lieux où il est; les jambes ont aussi de petits crochets luisans, qui sont, autant qu'on le peut juger, d'une substance cornée, dont la pointe est tournée vers le Corps, comme on l'observe dans les ongles recourbés de plusieurs insectes. La corpulence du Tardigrade qui le rend opaque, empêche de pouvoir pénétrer son organisation extérieure; il laisse seulement transpirer au milieu du Corps une petite tache elliptique, que je soupçonnerois le réservoir des Alimens: la partie antérieure est aussi marquée antérieurement par une tache luisante, plus petite & plus étroite, étendue en long comme l'autre, & que j'ai soupçonné quelquefois être l'Œsophage. La forme du Corps n'est pas agréable, elle ressemble grossièrement

à un Testicule de Coq. La Fig. VII. Pl. IV. représente le Tardigrade renversé, & la Fig. VIII. le fait voir lorsqu'il est de côté.

Cet Animalcule ne fait point de tourbillon dans l'eau ; cela n'est pas étonnant, il n'a ni Roues ni Pointes vibrantes comme le Rotifere & les autres Animaux qui font ce jeu. Il paroît que le Rotifere ne peut faire un pas sans s'attacher avec la queue aux corps qui l'environnent ; mais il n'en est pas de même pour le Tardigrade, qui ne se sert pas si souvent de ses fils à crochet ; il ne nage jamais ; il est spécifiquement plus pesant que l'eau ; il tourne sur le Sable, ou il marche au milieu du Sable.

Les Phénomènes de sa mort, quand il manque d'eau, & de sa résurrection quand on lui en donne de la nouvelle, sont précisément les mêmes que dans le Rotifere ; le mouvement se perd chez lui peu à peu, les jambes se retirent & rentrent dans son Corps, il se rapetisse beaucoup, se sèche tout à fait, & prend la forme globuleuse. Pl. V. Fig. IX. Le contraire de ce que je viens de raconter arrive quand le Tardigrade reprend la vie, lorsqu'on lui donne de l'eau nouvelle ; mais comme le Rotifere ne peut ressusciter qu'un certain nombre de fois, il en arrive la même chose au Tardigrade. Il semble que quoique le Sable lui soit nécessaire pour ressusciter, il ne lui est pas cependant aussi nécessaire qu'au Rotifere.

Les degrés de chaleur qui nuisent aux Roti-

feres ressuscités & à ressusciter, nuisent aussi aux Tardigrades, il en est de même des odeurs & des liqueurs; le froid, quelque rigoureux qu'il soit, ne leur cause aucun mal : telles sont les nouvelles ressemblances qu'il a encore avec les Rotiferes.

Les Tardigrades sont beaucoup plus rares que les Rotiferes : il n'est pas commun que sur vingt-cinq Rotiferes on trouve trois ou quatre Tardigrades. Tous les Tardigrades ont la même figure, quoiqu'ils n'aient pas la même grandeur ; j'en ai isolé plusieurs en les renfermant solitairement dans des Crystaux de montre, mêlés tantôt avec le Sable, & laissés tantôt dans l'eau pure. Je voulois chercher comment ils se propagent; mais au lieu de se multiplier, ils ont toujours péri, ceux-ci plus vite, ceux-là plus tard ; ils ne sont jamais arrivés en vie au sixieme jour.

La troisieme espece d'animaux ressuscitans qu'on trouve dans le Sable des Tuiles, est celle des petites Anguilles qui sont assez semblables à celles du Vinaigre. Cette espece est beaucoup plus rare, & on ne la trouve pas sur tous les Toits ; leur Tête avec la partie contiguë de leur Corps est très-transparente, & d'un éclat argenté, leur queue est de même, mais la partie intermédiaire du Corps est un peu obscure, & elle se trouve semée par plusieurs petits grains ; la queue est crochue dans sa plus grande partie, elle est terminée par une pointe fort aiguë. Au contraire la Tête est obtuse, & un peu au-dessous de son extrémité

mité s'ouvre le vuide de la bouche qui aboutit à un petit canal, servant apparemment d'Œsophage, & s'étendant au travers d'une partie de la longueur du Corps. La *Fig. X. Pl. V.* représente une de ces Anguilles.

Si le Sable qu'elles habitent est bien sec ; on les voit immobiles, très-sèches, & ordinairement roulées en spirale ; mais s'il est suffisamment mouillé, elles donnent bientôt des signes de vie. Elles commencent alors à mouvoir légèrement la queue, elles la plient doucement, elles la contournent en plusieurs sens, ensuite elles meuvent la tête, enfin le reste du corps ; de manière que tout l'Animal paroît bientôt animé. Il résulte de là, que pour animer cette espèce, il ne faut pas autant d'humidité que pour le Tardigrade & le Rotifere, qui ne ressuscitent que lorsqu'ils sont plongés entièrement dans l'eau. Les Anguilles ne changent pas beaucoup de place, mais seulement elles s'allongent, s'accourcissent, se contournent & se courbent. Si le Sable où elles se trouvent est fort pénétré d'eau, alors elles ont autant d'agilité & de rapidité pour nager que les Anguilles du Vinaigre ; elles vivent long-tems dans les Crystaux de montre, pourvu qu'elles soient pourvues d'eau, & s'il y a du Sable dans le fond de l'eau, elles ne l'abandonnent presque jamais, elles le touchent toujours, elles en remuent les grains avec le Museau ; ce qui feroit croire qu'elles y vont à la chasse de leurs alimens, parce qu'elles prennent par la bouche & font passer dans leur Œsophage certains

petits corps plus délicats & plus fins. Quoiqu'elles aient demeuré long-tems dans les Cryftaux, je ne les ai jamais vu fe multiplier.

Quand l'eau s'est évaporée, elles cessent de vivre, mais elles résistent alors à la mort plus long-tems que les Rotiferes & les Tardigrades; elles conservent, après l'évaporation, un peu de mouvement environ pendant quelques minutes. Quand elles sont bien mortes, la figure de leur corps est changée, elles s'accourcissent dans leur longueur; & se contractent dans leur largeur; en les mouillant elles reprennent insensiblement leur premier volume, & leur animalité reparoit.

Voici les conditions nécessaires pour les ranimer. Quand les Anguilles sont dans le Sable, il faut un quart-d'heure pour les rappeler à la vie; mais quand elles sont dans l'eau pure, la chose est bien différente suivant les circonstances. Si elles ressuscitent pour la première ou pour la seconde fois, il n'y a pas une grande différence dans le tems qu'il leur faut pour ressusciter; mais à mesure que le nombre des résurrections augmente, la différence dans le tems qu'il leur faut pour ressusciter devient toujours plus grande: il faut au moins une heure, & quelquefois cette heure ne suffit pas pour la quatrième résurrection: il faut encore plus de tems pour la cinquième résurrection, & ainsi de suite pour les autres; mais ces résurrections fréquentes dans l'eau pure comme dans le sable, ont leurs limites comme celles des Rotiferes & des Tardigrades. Les Anguilles

meurent tout-à-fait à la septieme ou à la huitieme, ou tout au plus à la neuvieme résurrection; quoiqu'on les place ensuite dans de l'humidité, elles n'y ressuscitent plus. J'ajouterai qu'à chaque résurrection elles perdent toujours de leur agilité, de sorte que leur dernière résurrection n'est que le simple passage de l'immobilité à une très-lente contorsion dans leurs Membres.

Voilà les trois especes d'Animaux qui habitent le Sable des toits, & auxquels la Nature a permis de ressusciter après leur mort; ces trois especes sont les seules qui habitent ce Sable: au-moins je ne crois pas y avoir jamais vu d'autres Êtres vivans qui aient là une demeure permanente. Ces trois especes ne sont pas les seules dans l'Univers qui jouissent du privilege de ressusciter, il y a encore quelques autres Animaux qui le possèdent; il faut distinguer parmi eux les fameuses Anguilles du Bled *Rachitique*, chacun sait que l'Auteur de cette découverte est M. DE NÉEDHAM, qui, en examinant la substance interne du Bled *Rachitique*, ou comme il l'appelle *niellé*, vit avec une agréable surprise qu'il étoit composé de petites Anguilles qui acquéroient du mouvement quand l'eau les touchoit, & qui donnoient alors des signes certains de vie. Cette résurrection subite a lieu, comme il avoit cru, lorsque les grains sont cueillis encore frais & humides; s'ils ont été cueillis depuis quelque tems, & s'ils ont perdu leur humidité, alors il faut les macérer pendant quelque tems, encore cela ne suffit

pas toujours pour leur résurrection, il faut même que ces Anguilles, qui sont sorties du grain macété, séjournent dans l'eau pendant un tems donné : on voit encore que lorsqu'on les laisse sécher ensuite elles reprennent leur immobilité, & qu'en les mouillant de nouveau, elles reprennent le mouvement & la vie; mais ce qui surprit le plus l'Auteur de cette découverte, c'est qu'ayant gardé ce Bled rachitique pendant deux ans & au-delà, il observa de nouveau les mêmes Phénomènes après l'avoir humecté.

La découverte étoit trop étonnante, pour que d'autres ne cherchassent pas à la vérifier : elle a été trouvée telle par plusieurs bons Observateurs, tels que le Traducteur du Livre de M. DE NÉEDHAM, qui parle de cette découverte (a), par le Comte GINANNI (b), mais sur-tout par le célèbre BAKER, comme il paroît dans son beau Mémoire *sur les Anguilles du Bled niellé* (c). Entr'autres choses, il a vu la résurrection des Anguilles sorties des grains qui étoient secs depuis quatre ans ; il fit cette Observation sous les yeux de M. FOLKES, alors Président de la Société Royale, & d'autres amis ; mais il vit une résurrection bien plus surprenante dans les mêmes Anguilles, elle s'opéra après un tems beaucoup plus long. Il avoit en 1771 une portion du Bled rachitique que M. DE NÉEDHAM lui avoit donné en

(a) *Nouvelles Observations microscopiques.*

(b) *Delle malattie del grano in Erba.*

(c) *Employment for the Microscope.*

1743 : Il lui prit envie de faire des expériences sur ce Bled ; la résurrection des Anguilles réussit parfaitement au bout de 27 ans (a).

Enfin, il n'y a aujourd'hui aucun Professeur, aucun ami de l'Histoire Naturelle, surtout en Italie, qui ne se fasse un plaisir d'entretenir la savante curiosité de ses amis avec ces admirables résurrections ; c'est pourquoi je regarde comme inutile de m'arrêter à prouver, par de nouveaux faits, leur réalité, & à parler de l'origine & de la génération de ces Anguilles ; car on sait que cette partie, qui est la plus essentielle de l'Histoire de ces Animaux, a été pleinement éclaircie par la sagacité & le travail des Italiens. Je raconterai donc plutôt les résultats de quelques-unes de mes petites Observations qui pourront servir non seulement de preuves à cette Histoire, mais qui sont encore analogues à ce que nous avons rapporté sur les Animalcules qui ressuscitent.

Si l'on rompt le Bled rachitique cueilli depuis quelque tems, sa couleur extérieure ressemble à celle de la suie ; l'intérieur est une matière blanchâtre, sèche ; lorsqu'on l'observe au Microscope, elle se change en un amas de corpuscules allongés qui ont la figure des Anguilles ; mais ces Anguilles sont non-seulement très-sèches, elles sont encore sans vie, & tellement enveloppées ensemble & confondues, qu'il est difficile de les séparer sans les rompre.

Si ce grain a été macéré dans l'eau pendant quelques heures, si on le coupe adroitement dans une de ses extrémités sans offenser l'intérieur, & si on le comprime en travers avec de petites pinces, on voit sortir par un trou un amas de petites Anguilles, à peu près comme un morceau de pâte tiré par une filière; en les faisant tomber dans l'eau, elles s'y éparpillent, elles gagnent le fond, & elles paroissent alors étendues comme autant de lignes droites, ou un peu plies, & elles restent dans cette posture jusqu'à ce qu'elles reprennent la vie.

J'ai voulu savoir combien il leur faut de tems pour ressusciter, en le comptant depuis le moment où l'on met le Bled rachitique dans l'humidité; mais j'ai observé tant de variétés, qu'on ne peut pas voir deux fois la même chose. Les Anguilles de quelques grains se raniment quelquefois au bout de trois heures, & même d'un tems moindre, d'autres au bout de quatre ou cinq heures: il y en a auxquelles il faut vingt heures, & davantage; enfin il faut même à quelques-unes des journées entières. Les Anguilles du même grain ne se raniment pas toutes ensemble: il arrive souvent qu'entre l'*animation* (a) des premières & des dernières, il se passe plus de deux jours. Toutes les Anguilles sorties des grains niellés ne reprennent pas la vie; plusieurs sont défigurées & déchirées; il y en a toujours de ce nombre; mais quelques

(a) Pour les Phénomènes nouveaux on est forcé de faire des mots. *Note du Traducteur.*

unes qui paroissent saines & intactes en apparence conservent leur parfaite immobilité.

La chaleur & le froid de la Saison ne sont point des conditions indifférentes pour la résurrection de ces Anguilles ; la chaleur accélère leur résurrection , le froid la retarde : il y a cependant encore dans ceci des irrégularités.

Il y a des signes qui annoncent que ces Anguilles s'animent ; je les rapporterai en abrégé. Le premier indice d'animation que les Anguilles offrent, c'est de s'étendre, ou en tout ou en partie, elles ne sont plus droites comme dans leur état de mort ; mais leur museau & leur queue commencent à se courber comme autour d'un rouleau, quoique le reste du corps continue à être un fil immobile & étendu en ligne droite ; quelquefois les deux extrémités ne se plient pas, le milieu du corps se plie seulement en arc ; quelquefois une d'elles oscille lentement, pendant que l'autre ne bouge pas ; quelquefois toutes les deux s'approchent jusqu'à ce que leurs pointes se touchent, & qu'elles forment un cercle ; quelquefois une extrémité se met sur l'autre, & se glisse sur elle ; quelquefois le corps se plie dans sa longueur en forme de spirale, faisant des tours plus ou moins serrés. Ces rouleaux, ces arcs, ces oscillemens, ces cercles, ce glissement de parties, ces volutes de spirales, ces entortillemens, ces détours se forment, se détruisent, se refont d'abord avec une grande lenteur ; mais ensuite d'une manière plus marquée & avec plus de vivacité. Cette éton-

nante variété de mouvemens avec d'autres qu'il n'est pas nécessaire de rapporter, continuent dans l'eau pendant toute la vie des Anguilles; d'où il paroît qu'elles n'ont aucun mouvement qu'on puisse proprement appeler progressif, ce qui met une différence entr'elles & les autres especes ressuscitantes.

Pendant leur vie elles ne viennent jamais sur l'eau, ni elles ne gravissent point les parois des Vases qui les renferment, mais elles séjournent au fond, où on les voit sans Lentille sous l'apparence d'un voile, ou d'une bande plus ou moins blanche, suivant qu'elles sont plus ou moins abondantes.

Si l'eau vient peu-à-peu à manquer, soit parce qu'on l'ôte, soit parce qu'elle s'évapore: ces Anguilles perdent alors peu-à-peu la vie, & lorsqu'il n'y a plus de liqueur elles ne peuvent plus se mouvoir. Les trois autres especes d'Animaux ressuscitans ont la prudence de fuir dans les places où l'eau se retire, & où elle finit; mais celles-ci restent dans leur place sans la quitter.

Au bout de quelques heures elles deviennent très-sèches, & elles s'attachent avec tant de ténacité aux corps qu'elles touchent, qu'il est bien difficile de les séparer sans les rompre; mais en les mouillant on les sépare très-aisément, sur-tout avec la pointe d'une aiguille; elles ne tardent pas de s'amollir & de se plier; alors on s'apperçoit qu'elles sont gélatineuses; on ne peut cependant pas les toucher avec un instrument de fer sans les rompre ou

fans leur nuire ; voilà du moins ce qui arrive quand elles sont en vie. Lorsqu'elles sont mortes depuis plusieurs jours, quoiqu'elles soient encore très-cassantes, elles ont cependant plus de cohérence que je n'aurois cru, elles résistent à la pointe d'une aiguille, & même elles ne souffrent pas du choc d'une goutte d'eau qui tombe de haut sur elles. Quand elles ne sont à sec que depuis un quart-d'heure, elles se raniment par le contact de l'eau, & elles deviennent vivaces comme auparavant. L'Urine, l'Eau salée & le Vinaigre produisent le même effet, quoique ces liqueurs leur soient fatales dans d'autres circonstances, comme nous le verrons. Lorsqu'elles sont à sec depuis quelques jours, il faut qu'elles soient mouillées pendant une grande heure pour reprendre la vie : si l'on ne se fatigue pas de les mouiller & de les sécher, on verra leur résurrection & leur mort renfermées dans cette importante limite ; c'est que plus on répètera les humectations, & plus le nombre des ressuscitantes sera petit, & plus il faudra les laisser long-tems dans l'eau avant qu'elles puissent ressusciter. J'avois une foule de ces Anguilles très-vives dans un Crystal de montre, c'étoit la première fois qu'elles ressuscitoient ; il n'en ressuscita pas la millieme partie à la onzieme fois que je les baignois, & à la dix-septieme fois il n'en ressuscita point. J'ai souvent répété cette Observation, mais j'ai toujours eu le même succès, excepté que les restes des Anguilles ressuscitantes, ou alloient au-delà de la dix-septieme résurrection, ou succomboient avant d'y arriver.

Les Rotiferes, les Tardigrades, les petites Anguilles des Toits; & les Anguilles du Bled rachitique ont le pouvoir de ressusciter circonscrit dans de certaines limites, au-delà desquelles il se perd : il faut que leur Corps soit entier pour ressusciter; les Anguilles coupées en deux parties, ou plus, quoiqu'elles soient souvent humectées & laissées long-tems dans l'eau, n'ont jamais donné aucun signe de mouvement; lorsqu'on les partage en vie, elles perdent bientôt tout sentiment, après avoir souffert un léger frémissement dans toutes les parties de leur Corps.

J'ai voulu exposer ces Anguilles, comme les Rotiferes, à diverses épreuves, & premièrement à l'électricité, en employant le Carreau de Bayris; celles qui étoient en vie mouroient sur le champ, & les mortes perdoient la faculté de ressusciter: je ne m'en étonnois pas, elles étoient presque toutes rompues ou défigurées par l'étincelle électrique qui les avoit enveloppées. Je les exposai à la même torture dans le Bled rachitique, mais les résultats varièrent: lorsque les grains étoient déjà macérés, il y avoit peu d'Anguilles qui reprissent la vie; mais il y en avoit plusieurs lorsque les grains étoient secs.

L'Eau salée, l'Urine, le Vinaigre, qui ne peuvent ressusciter les Anguilles que lorsqu'elles sont à sec depuis peu de tems, tuent celles qui sont ressuscitées; ces liqueurs ne les tuent pas sur le champ comme tant d'Animalcules, mais on les voit encore continuer à se tordre.

dans ces liqueurs corrosives pendant des heures entières.

Le Vuide ne nuit pas à leur résurrection, soit qu'elles sortent pour la première fois du grain, soit qu'elles en soient déjà sorties; seulement les résurrections n'y sont pas si promptes qu'à l'air.

La chaleur solaire ou celle du feu les tue après quelques heures, lorsqu'elle arrive au 48° , & si elle monte jusqu'au 50° elle leur ôte presque sur le champ le mouvement & la vie. Les grains qui sont humectés sont plus maltraités par la chaleur que les secs; quelquefois l'Observateur a une abondante quantité d'Anguilles dans les grains qui ont éprouvé le 47° de chaleur, & quelquefois la plus grande partie de ces Anguilles sont tuées par ce même degré de chaleur.

Lorsque l'eau devient solide en se gelant, les Anguilles cessent de se mouvoir, un froid de 18° au-dessous de la Glace ne peut leur ôter le pouvoir de ressusciter; lorsque l'eau dégele, elles reprennent la vie.

Ceux qui n'ont jamais vu les Anguilles du Bled rachitique les trouveront dessinées dans les *Fig. XII. XIV. & XV.* de la *Pl. V*; elles y sont représentées comme on les voit avec une Lentille qui n'est pas bien forte, quand elles se tordent & qu'elles nagent dans le fluide. La *Fig. XI.* offre sept grains rachitiques d'une forme & d'une grandeur naturelle, & la *Fig. XII.* trois de ces grains observés à la main avec une Lentille.

Les Plantes sont un genre d'Etres si analogue aux Animaux, qu'on pourroit excuser celui qui les a définies des *Animaux enracinés*. On peut voir les nombreux & divers traits d'Analogie qu'il y a entre ces deux especes d'Etres organisés dans les Ouvrages de VALISNERI, BUFFON, BONNET, & dernièrement dans celui de l'Abbé CORTI. Le sujet que je traite en fournit un nouveau; car comme divers Animaux ressuscitent après leur mort, de même plusieurs Plantes renaissent après être périées. Je m'éloignerois de mon but, si je voulois en parler comme des Animaux: je me contenterai d'en faire connoître deux, le Nostoc & la Tremelle. Le *Nostoc*, ainsi appelé par PARACELSE, est une Plante Terrestre, qui, parce qu'elle paroît soudainement dans les lieux où elle n'étoit pas d'abord, a été regardée par les Anciens plutôt comme un prodige du Ciel & de la Terre, que comme une Plante; aussi ils l'ont appelée *Fleur du Ciel*, *Fleur de la Terre*; on la voit dans toutes les Saisons, mais sur-tout dans l'Été, après les grandes pluies: quoiqu'elle s'enracine dans tous les terrains, elle préfère les Prairies & les Terres arides, les Vallons sablonneux; sa couleur est d'un verd brun, sa figure n'a rien de régulier, elle ressemble en gros à une feuille pliée sans ordre, & quand on veut la déchirer avec les doigts, on sent quelque résistance, comme celle qu'on éprouve quand on déchire une jeune Feuille. Survient-il une sécheresse subite, le Nostoc se ride, se contracte;

se dessèche, & il ne reste de lui qu'une peau sèche & desséchée. Tombe-t-il une pluie subite & véhémente ? il reverdit & reprend son premier volume. Le Nostoc est donc, comme l'observe REAUMUR, qui m'a fourni ces connoissances, une Plante d'un genre singulier, puisqu'elle reprend la vie après avoir été dans un état qui est pour les autres un état de mort permanente.

La Trémelle est une Plante aquatique, qui jouit du même privilege; les Botanistes l'ont mise dans la classe des *Conferves*: si elle est dans un Vase qui manque d'eau elle se fane, elle sèche & perd sa verdure; mais si l'on y verse de l'eau, elle reprend bientôt son premier état. La Nature exécute les mêmes choses que l'Art: j'ai vu dans le commencement de Juillet jusqu'à la fin d'Octobre, un Foissé qui sert pour arroser les Terres, se voiler cinquante fois avec une belle verdure de Trémelle, & j'ai vu cette verdure disparoître autant de fois, lorsqu'il n'y avoit point d'eau; j'ap- percevois seulement sur les bords & dans le fond de petits Poils sans couleur, qui me parurent au Microscope la Trémelle desséchée & morte.

Mais quelle peut être la cause pour laquelle ces especes d'Animaux & de Plantes sont ainsi privilégiées, en comparaison d'un nombre très-considérable d'autres qui périssent pour jamais quand elles périssent une fois? Peut-être devrions-nous répéter ce que nous avons dit sur la simplicité de la structure de ces Êtres? Mais

cette opinion, ou ce soupçon ne me paroît pas fondé; il y a plusieurs Animaux qui ne ressuscitent pas, dont la structure est aussi simple, & même plus simple que celle des Animaux qui ressuscitent. Plusieurs especes d'Animalcules d'Infusions qui ne semblent résulter que d'un aggrégat de Vésicules apparentes, enveloppées dans une fine membrane, sont certainement plus simples que les Rotifères, qui ont des Vaisseaux, des Rones, des Intestins, des Ovaires: cependant ils ne reprennent pas la vie quand ils l'ont perdue. La simplicité de leur structure paroît donc un obstacle à leur résurrection, puisque lorsque l'Infusion s'évapore, la Membrane très-simple de plusieurs especes s'éclate; alors ils se dissipent, & chacun se réduit à un petit amas de Fragmens sans ordre & sans liaison.

Les Polypes à bras ne sont pas moins simples que ces Animalcules d'Infusions, ils ne sont composés que d'une peau gélatineuse fermée de petits grains: si donc la simplicité de l'organisation influoit sur la résurrection des Animaux, les Polypes à bras seroient vraisemblablement de ce nombre; ils paroîtroient d'autant mieux destinés à l'être, qu'ils ont l'obstination de vivre malgré tous les moyens qu'on emploie pour les priver de leur animalité. Il est démontré qu'ils ne souffrent pas le moindre mal après avoir été plusieurs fois tournés comme un Gant, ou entés: si on leur coupe la Tête, il en sort une Hydre à plusieurs Têtes, dont chacune prend sa nour-

riture par une bouche particulière ; si l'on coupe ces nouvelles Têtes , il germe des Hydres nouvelles , & chacune de ces Têtes fait un Polype propre à former de nouvelles Hydres. Enfin , chaque morceau de Polype , le plus petit Fragment , se développe & devient un Polype nouveau. Si donc un Animal si déchiré , si morcelé ne meurt pas , ne paroîtra-t-il pas très-croyable qu'en le laissant seulement à sec , il ait encore la faculté de ressusciter ? Mais les faits décident le contraire ; lorsque l'eau s'est évaporée , les Polypes à bras meurent pour toujours , & cela arrive également , soit qu'ils soient immédiatement exposés à l'air , ou cachés dans les herbes aquatiques. Je l'ai éprouvé plusieurs fois : lorsque l'eau est sur le point de tarir , les bras se retirent dans le Polype , il se retire en lui-même , & alors il perd le mouvement & le sentiment , qu'il ne reprend plus jamais , quoiqu'il soit ensuite abondamment humecté avec de l'eau nouvelle. J'ai parlé du Polype à bras , parce que je n'ai fait d'expériences que sur cette espèce ; c'est la seule que j'aie pu trouver , elle est plus petite que celle des Polypes à bras de M. TREMBLEY.

Après les Polypes & les Animalcules d'Infusion , le Tardigrade a l'organisation la plus simple ; comme il paroît par ma Description : on peut dire la même chose des Anguilles des Tuiles & du Bled rachitique , qui sont deux espèces d'Anguilles très-aisées à confondre par leur organisation avec un si grand nombre

d'habitans des fluides. Sous la Trémelle qui est placée dans l'eau, on trouve bien souvent de petites Anguilles qui ressemblent beaucoup à celles des Tuiles par leur grandeur, leur couleur, leur figure, & la simplicité de leur organisation. J'ai eu souvent la curiosité de les laisser à sec, lorsque l'eau s'étoit évaporée: alors toutes cherchent à se cacher là où les fils de la Trémelle étoient les plus épais; & lorsque l'évaporation est complète, elles périssent, & elles restent en partie entortillées autour de ces fils, & en partie amoncelées sur elles-mêmes; si on les humecte sur le champ, elles reprennent la vie; mais si l'on attend plusieurs minutes, ce secours devient inutile.

Les Anguilles du Vinaigre donnent des preuves plus fortes de leur vigueur; quoiqu'elles restent immobiles quand le Vinaigre leur manque, & qu'elles soient alors mortes en apparence, elles reprennent la vie & la vigueur quand on les humecte au bout d'un quart-d'heure. Quelquefois j'ai pu les ranimer ainsi au bout d'une demi-heure. Je n'appelle pas ceci une résurrection; car si elle étoit telle, je ne vois pas pourquoi elle n'auroit pas lieu de nouveau, quand on les mouilleroit encore avec du Vinaigre au bout d'un tems plus long. Je dirai plutôt qu'elles ne perdent pas la vie si vite que les Anguilles de la Trémelle & que plusieurs autres Insectes aquatiques, quand ils restent à sec, & quand cette vie assoupie qu'ils

qu'il conserve se réveille lorsqu'on les humecte avec de l'eau.

Je ne fais pas trouver une plus grande simplicité dans la Trémelle & le Nostoc, que dans beaucoup de Plantes qui ne peuvent pas ressusciter; pour abréger, donnons un coup d'œil à la Trufe. Quel végétal plus simple! point de Racines, ni de Nervures, ni de Fibrés intérieures ou extérieures, par tout une substance également compacte; uniforme; elle est seulement rompue par des Veines semblables à celles qu'on voit serpenter sur quelques especes de Marbres. Relativement aux autres Plantes, non-seulement terrestres mais aquatiques, il n'y a point d'organisation analogue: cependant les Trufes, quand on les a fait une fois sécher à l'air, ne revivent pas lorsqu'on les amollit dans l'eau.

Ces faits réunis font voir la fausseté de l'idée de ceux qui attribuent cette résurrection des Animaux & des Plantes à la simplicité de leur organisation. A quel principe faudra-t-il donc recourir; puisqu'on est forcé de procéder ici par conjectures, plutôt que par l'évidence & la vue de la vérité. Je proposerai une petite Hypothèse sans m'engager à la soutenir. Les expériences de M. DE HALLER montrent que le principe vital réside originalement, pour les Animaux qui ont un cœur, dans l'irritabilité de ce Muscle. Ces expériences sont trop connues pour les rapporter: dans les Animaux qui sont privés d'un cœur, il est presque probable que le principe de leur vie est placé

dans l'irritabilité de leurs Muscles : cela étant , si l'état des Animaux est tel que la nature irritable du cœur & des Muscles péricule , de manière qu'il n'y ait plus d'espérance de la rétablir , il est clair , non-seulement que l'Animal meurt , mais encore qu'il restera toujours mort ; au lieu que si l'irritabilité est telle que , soit par art , soit naturellement , on puisse l'exciter encore , il est sûr que l'Animal doit repasser de la mort à la vie. Il n'importera pas qu'il soit resté mort pendant long-tems , même pendant un Siècle. Le Lecteur a compris ma pensée : lorsqu'on ôte l'eau où les Rotiferes , les Tardigrades , les Anguilles des Tuiles nagent , ils perdent leur irritabilité , comme cela est manifeste par les faits , & ils passent de la vie à la mort : mais lorsque les autres Animaux ont une fois perdu cette irritabilité ; ils ne la recouvrent plus ; au lieu que les Rotiferes , les Tardigrades , les Anguilles des Tuiles &c. reprennent d'abord leur première vie.

Ce principe explique pourquoi dans certains cas nos Animalcules perdent la faculté de ressusciter : lorsqu'ils sont exposés à une très-grande chaleur , ou à des odeurs fortes , ou lorsque certaines liqueurs , l'électricité , agissent sur eux , ces Agens nuisent à la structure musculaire , comme il paroît par la destruction plus ou moins grande de leur Corps , & en même tems à la force irritante qui y réside.

C'est peut-être la raison pour laquelle les

fréquentes humectations nuisent aux Animaux qui ressuscitent; j'ai vu sur-tout dans les Anguilles du Blé rachitique, que les fréquentes humectations nuisoient à leurs membres & les altéroient.

Il faut donc conclure que comme l'irritabilité réside dans la partie glutineuse du Muscle; cette partie des Animaux qui ressuscitent a des qualités bien différentes des parties irritables des autres Animaux; quoique nous ignorions la nature de cette différence, parce que nous ignorons en quoi consiste la différence de ce Gluten.

J'aime la sincérité; on pourroit tirer de mes expériences un doute contre cette Hypothèse; on reconnoît l'irritabilité par ses effets; c'est-à-dire lorsque la fibre musculaire se contracte & se ride quand on la touche avec quelque stimulant: j'ai donc tourmenté plusieurs fois avec une pointe de fer extrêmement subtile les Muscles des Anguilles du Blé rachitique & des Tuiles; j'étois fort attentif à suivre les changemens qui leur arrivoient; il m'a toujours semblé que la fibre musculaire s'accourcissoit un peu, là où on l'offensoit; mais il faut avouer que j'observai la même chose dans les Anguilles du Vinaigre & dans les autres Animaux analogues, qui n'ont pas l'avantage de ressusciter après leur mort. Il y a même de petits Vers aquatiques & terrestres qui sont bien autrement irritables que ces Anguilles, puisque si on les touche un tant soit-peu, ils se contractent soudainement, &

se gonflent, jusques là qu'ils en deviennent le double plus courts & plus gros.

L'objection se réduit donc à ceci; il y a quelques Animalcules qui ne ressuscitent pas, quoiqu'ils soient autant & même plus irritables que ceux qui ressuscitent : ceci ne nuit pas à mon Hypothèse, car elle ne place pas le principe de la résurrection dans l'irritabilité la plus grande & la plus parfaite, mais dans une irritabilité qui, lorsqu'elle a cessé, peut encore se renouveler par le moyen de certaines circonstances, quoique d'ailleurs elle paroisse moins vive que dans d'autres Animaux. Si cette Hypothèse ne paroît pas applicable en tout aux Plantes, au moins pour ce qui regarde l'irritabilité, puisqu'on fait qu'à l'exception d'un très-petit nombre, elles n'ont pas cette propriété, il est cependant possible de la leur appliquer pour ce qui est relatif à leur organisation. En général, les Plantes après leur dessèchement ne reprennent plus la vie, parce que probablement en se séchant, elles se gâtent de manière qu'elles deviennent incapables d'attirer les sucs que la Terre leur fournit & de les convertir en leur propre substance : Telle est la cause de leur dépérissement & de leur destruction totale. Si le dessèchement des Plantes ne leur cause pas ce désordre, & si l'action de leurs organes se réveille, lorsqu'elles se ramollissent dans l'eau & qu'elles y reprennent leur première forme, il n'est pas douteux qu'elles doivent dans ce cas reprendre leur première verdure & leur fraîcheur natu-

relle. Telle pourroit être donc la cause physique qui fait revivre la Trémelle, le Nostoc & quelques autres Végétaux.

Je finirai cette dissertation par quelques considérations sur ces Etres que l'on peut à son gré faire passer de la mort à la vie. Quand leur idée se présente à l'esprit, elle l'étonne, parce que ces Etres sont isolés, qu'ils forment une classe à part, qu'ils répugnent à nos idées reçues sur les Etres vivans. Mais dès qu'il est prouvé par une suite innombrable de faits, que tout est gradué dans la Nature, que les Etres sont unis & liés aux Etres, & par conséquent que ces isolemens n'existent pas dans le système général, notre étonnement doit finir, ou du moins diminuer, puisqu'il naît seulement de ce que nous ignorons ces rapports, qui nous fourniroient le lien de cette classe d'Etres qui a la prérogative de revivre, avec toutes les Classes des autres Animaux. Ce fait n'est pas le seul fait isolé qui ait existé, & qu'on a d'abord regardé comme une exception aux Loix générales : pour en connoître un grand nombre, il faut lire les Ouvrages de REAUMUR, TREMBLEY, BONNET. Ces exceptions parurent d'abord très-singulieres, parce qu'on les voyoit dans un seul cas. Une Plante, un Animal d'un genre nouveau, ou qui avoit des propriétés qui lui étoient particulières furent l'origine de ces exceptions ; mais des observations ultérieures, des expériences solides ont montré qu'elles s'adaptoient à plusieurs cas, ou dans les mêmes circonstances, ou avec

quelques modifications, & à mesure qu'on s'est appliqué davantage à varier le nombre des sujets qui les ont vérifiées. Quelques-unes d'elles se sont tellement étendues, qu'il n'a plus été possible de les appeller des exceptions. Cet étonnement donc, qui embarrasse les esprits à cause de ce qu'il y a de nouveau & d'extraordinaire dans les faits qui le causent, diminue peu-à-peu & s'évanouit entièrement. Un ou deux exemples fortifieront & éclairciront mes réflexions sur les Animaux qui ressuscitent.

Un des moyens les plus efficaces pour détruire les Animaux, est de les couper en morceaux; l'expérience en est fréquente & connue. Dire donc qu'on l'employoit pour en multiplier quelques-uns, c'étoit dire tout ce qu'il y avoit en apparence de plus fabuleux; c'est cependant le cas du Polype à bras : mais la découverte s'est-elle bornée à cet Animal ? Il n'y a qu'à étendre le Scapel sur d'autres Animaux pour voir cette découverte bien étendue, les reproductions du Ver de terre, du Ver en bateau, du Ver d'eau douce, de quelques Sangsues, des Orties, & Etoiles de Mer &c. Mais tandis que l'art opéroit ces prodiges sur ces especes, on découvrit que la Nature en préparoit en silence de semblables, je parle de la multiplication par division naturelle dans le Millepied à dard, dans plusieurs especes de Polypes à masse, à entonnoir, à cloche &c. & dans un très-grand nombre d'especes d'Animalcules d'infusion. On trouva encore que la Nature formoit non-seulement deux Animaux

par le moyen d'un seul , mais même quatre & une multitude si prodigieuse , qu'il y avoit autant d'animaux semblables , qu'il pouvoit y avoir d'atômes dans l'Animal générateur (a). Mais les progrès merveilleux de la découverte du Polype ne finirent point là. On a vu que c'étoit une chaîne qui passoit des plantes aux Animaux , & qui menoit à l'Homme ; la Trémelle est cet anneau qui lie le Végétal à l'Animal ; elle est un vrai Zoophite ; on a découvert que les filets qui la composent se partagent d'eux-mêmes, & qu'il renaît une Plante entière de chacune de ses divisions : le Polype s'unit à la Trémelle , qui s'unit à une foule d'espèces qui se divisent comme lui , & auxquelles plusieurs autres se lient de même. Mais ces reproductions ne s'opèrent pas dans tous ces Êtres de la même manière. On peut réduire un Polype , un Ver d'eau douce , une Ortie , une Étoile de Mer en très-petits morceaux , avec l'assurance que chacun de ces morceaux se reproduira. Le Ver de terre & en bateau ne peuvent pas se couper en des morceaux si petits pour se reproduire. Si l'on coupe le col du Limaçon , il germera une nouvelle Tête , mais sur la Tête coupée il ne croît pas un Buste. Les Salamandres aquatiques & les Grenouilles sous la forme de Ver reprennent leurs queues & leurs jambes quand on les leur ôte ; mais si on les mutilé en d'autres parties de leur corps , elles périssent (b). On

(a) Tom. I.

(b) Programme sur les Reproductions animales.

280 *Des Animaux qu'on peut tuer*
ne connoît point d'Animal à sang chaud qui se reproduise lorsqu'il est coupé en morceaux : Il suffit de savoir qu'ils peuvent réparer la perte de grands morceaux. DUHAMEL a vu un anneau de chair, coupé jusqu'à l'Os, reproduit dans la cuisse d'un Poulet.

On observe tous les jours de semblables réparations dans les plaies , dans les cicatrices des Animaux blessés & des Hommes. On a la preuve très-sûre de la réparation du Tibia dans un Homme (a). C'est ainsi que la découverte du Polype , qui paroissoit d'abord répugner si fort aux regles qu'on croyoit générales , s'est étendue à tant d'anneaux de la chaîne animale. Mais ces succès si rapides, ces progrès si grands auroient-ils épuisé le sujet des reproductions ? Oh certainement il ne paroîtra que légèrement traité , si l'on considère combien est borné le nombre d'Animaux sur lesquels on a fait des expériences, en comparaison du nombre de ceux sur lesquels nous pouvons encore en faire. L'élément de l'eau a été très-favorable aux reproductions ; mais combien d'Insectes , de Vers , de Reptiles , de Zoophytes, qui habitent les eaux salées de la Mer , ou les eaux douces des Fleuves , des Etangs , des Marais , des Fossés , sur lesquels on n'a fait aucune expérience , & qui , par la grande ressemblance qu'ils ont , soit pour la maniere de vivre & de se propager , soit dans la forme & la configuration extérieures , avec les Animaux

(a) Ce fait est rapporté par le célèbre Bernard MOSCATTI, Chirurgien Docteur à Milan.

qui se reproduisent, sont sans-doute propres à se reproduire eux-mêmes.

L'Hermaphroditisme, jusqu'au commencement de ce siècle, a été regardé comme une chose plus chimérique que véritable. La Nature sembloit déposer contre lui, mais les soins des Physiciens modernes, dans combien de centaines d'Animaux ne l'ont-ils pas fait observer? Cette admirable propriété a passé d'une espèce à l'autre par degrés; le Polype est un parfait Hermaphrodite sans sexe, il multiplie non-seulement par division, mais encore par rejettons, comme les Arbres; on en peut dire autant d'une foule d'Animalcules; le Puceron des Plantes est moins Hermaphrodite, il a une distinction de sexe; & quoique dans la belle Saison il multiplie sans accouplement, à la fin de l'Automne on le voit s'accoupler. Les Vers de Terre, les Limaces, les Limaçons nuds, plusieurs espèces de Coquillages sont plus ou moins Hermaphrodites. Ils sont en même tems Mâles & Femelles, mais ils ne peuvent se suffire à eux-mêmes, ils donnent, ils reçoivent, ils fécondent, & restent fécondés.

La découverte des Animaux ressuscitans est bien éloignée d'être étendue comme celle de la Réproduction & de l'Hermaphroditisme, mais c'est moins par la disette de ces Etres que par la rareté des Observateurs qui se sont occupés de cette branche de la Philosophie naturelle. LEUWENHOEK fut le premier qui ouvrit la scène de ces étonnans spectacles avec son Rotifere; il paroissoit avoir surpris un fait

unique & sans exemple dans la Nature, & véritablement on n'avoit pas l'idée qu'il y eut dans tout l'Univers vivant un autre Animal qui pût cacher ce prodige: mais comme les recherches profondes des Naturalistes postérieurs ont fait voir qu'il y en avoit d'autres; de même je ne doute pas qu'à mesure qu'on prendra plus de goût pour cette étude, on n'augmente le nombre de ces merveilleuses Créatures.

Ces nuances qu'on observe dans les Animaux Hermaphrodites, ne s'observent pas dans ceux qui se reproduisent, & on ne doit pas les demander dans ceux qui ressuscitent. La reproduction est susceptible de plus & de moins: un Animal peut reproduire plus ou moins d'organes; un Animal peut être de même plus ou moins Hermaphrodite, si l'on prend l'Hermaphroditisme dans un sens étendu; aussi l'une & l'autre possibilité ont été réalisées, comme on l'a vu, par les faits que j'ai rapportés. Mais on ne peut raisonner ainsi sur les Animaux qui ressuscitent après la mort; on ne peut pas dire qu'un Animal meure plus ou moins, & ressuscite plus ou moins: la mort & la résurrection sont deux actes indivisibles; de sorte que comme il n'y a point de nuances entre les Animaux connus jusqu'à présent, il ne faut pas en attendre lorsqu'on découvrira de nouveaux Animaux. Ce n'est pas que les Êtres n'aient des nuances particulières, & qu'ils ne se lient aussi avec les autres de cette manière: mais ces nuances sont difficiles à saisir. Nous avons vu quel est l'état où quelques

Animaux sont réduits par le froid; on ne peut pas l'appeller *Mort*: il y a donc un fil de vie, une plus petite vie qu'on peut regarder comme une pierre d'attente pour lier les Animaux ressuscitans aux autres; & cet état d'une vie plus petite, combien d'étendue n'a-t-il pas dans le Monde vivant, soit végétal soit animal. La plus grande partie des Plantes perdent dans l'Hyver leur verdure, elles n'ont que peu de sève, ou elle y est sans mouvement, elles cessent de se nourrir, de croître, de multiplier, ce qui produit chez elle une inaction complète. Combien d'Animaux, outre les Insectes, ne voit-on pas soumis à une vie bien moindre; sans même excepter plusieurs Animaux à sang chaud qui en ont une semblable, on compte parmi eux des Oiseaux. Je suis bien éloigné de croire avec GUAGIN dans la description qu'il fait de la Moscovie;

» *populos quosdam in Lucomoniâ, Regione*
» *Russiæ, habitantes, quotannis vigesimâ septi-*
» *mâ Novembris die, ut solent Hirundines,*
» *& Ranæ, sic & ipsos præ frigoris hyemalis*
» *magnitudine mori, postea, redeunte Vere,*
» *vigesimâ quartâ Aprilis die, denuò reviviscere.*

On ne peut nier cependant que l'Homme ne soit quelquefois dans une situation assez semblable à celle des Animaux abattus par le froid; lorsqu'il est submergé, on peut presque dire qu'il ne paroît pas être alors en vie. Je ne dirai pas avec quelques Physiologistes, que parce qu'on ne trouve alors en lui ni Pouls ni Respiration, les pulsations du cœur

la circulation des humeurs soient suspendues : je croirai plutôt avec HALLER que ces deux mouvemens sont seulement trop foibles , trop obtus pour être apperçus exterieurement. Nous avons l'exemple des Animaux à demi étouffés, qui laissent appercevoir quelque mouvement dans le cœur & dans le sang. Au reste cette vie que l'Homme & les Animaux noyés & étouffés ont alors , ne sauroit être plus foible , & on peut la regarder comme un autre point du passage des Animaux non ressuscitans à ceux qui ressuscitent.

Il y a deux autres états assez analogues à la mort de nos Animaux ; l'un est l'état des embryons emprisonnés dans l'œuf fécondé , mais qui n'a pas encore éprouvé la chaleur nécessaire pour les faire éclore ; dans ce tems leur vie n'est pas complète , ce n'est qu'un principe de vie : l'autre état est celui de la Chrysalide. Parmi les Insectes, quand la chenille a perdu sa forme naturelle , elle prend celle d'une masse informe , sans apparence de Pieds & d'Ailes ; elle ne mange plus , cela lui seroit impossible , les organes lui manquent pour cela ; elle n'a plus de mouvement local ; on la croiroit véritablement morte , si sa partie postérieure n'étoit pas susceptible de quelque inflexion & de quelque contorsion. Cette apparence de mort est encore plus sensible dans les Nymphes de tant de Vers , qui n'ont aucun signe de mouvement & de sentiment.

Il y a donc dans la Nature des états un peu semblables à celui des Animaux ressuscitans ,

lorsqu'ils sont desséchés ; cet état même peut s'allonger & s'abrégé à volonté , comme on l'observe dans les Animaux-ressuscitans : afin que les Animaux endormis par le froid ne se réveillent pas de leur léthargie , que l'Embryon ne se développe pas dans l'œuf , que les Mouches , les Papillons , ne sortent pas de leurs étuits de Chrysalides & de Nymphes ; il suffit de les tenir continuellement exposés au froid. Le contraire arrive si on les expose à la chaleur : mais il y a probablement des rapports nuancés qui sont plus purs & plus directs entre les Animaux qui ont le pouvoir de ressusciter & ceux qui ne l'ont pas. Une vie très-foible , très-petite est toujours une vie , & entre elle & la mort il y a une distance immense , comme entre l'Etre & le non-Etre. Un Animal dans lequel la vie seroit suspendue , parce que l'action mutuelle des solides & des fluides seroit arrêtée , & qui seroit privé de ses sens , seroit l'anneau qui lieroit l'état de la plus petite vie avec celui de la mort : un tel Animal est inconnu jusqu'à présent. On ne doit pas cependant désespérer de le trouver , on en a trouvé tant d'autres qui ont rendu la chaîne animale plus liée. Qu'on se souvienne seulement que l'Histoire naturelle est voisine de son enfance , & que ce qu'on a découvert n'est rien en comparaison de ce qui reste à découvrir.

IX. Ces jours de développement des animaux sont les jours de leur existence. On a vu que les animaux qui ont le pouvoir de ressusciter à leur gré , ont une existence plus longue que ceux qui ne l'ont pas. On a vu que les animaux qui ont le pouvoir de ressusciter à leur gré , ont une existence plus longue que ceux qui ne l'ont pas. On a vu que les animaux qui ont le pouvoir de ressusciter à leur gré , ont une existence plus longue que ceux qui ne l'ont pas.

OBSERVATIONS

ET

EXPÉRIENCES

*Sur l'origine des petites Plantes
des Moisissures.*

- I. Deux genres de Moisissures décrites par l'Auteur.
- II. Lieu où les Moisissures naissent, conditions nécessaires à leur naissance.
- III. Saisons & moyens propres à augmenter leur multiplication.
- IV. Deux propriétés particulières aux Moisissures par lesquelles elles diffèrent des autres Végétaux.
- V. Petites Têtes des Moisissures avec leur Analyse.
- VI. Question élevée entre deux célèbres Botanistes, pour savoir si la poussière, que les petites Têtes fournissent, est la vraie semence des Moisissures.
- VII. Expériences de ces Naturalistes.
- VIII. Suite des expériences de l'AUTEUR pour prouver que les Moisissures ont une semence qui leur est propre.
- IX. Ces semences ne se développent que dans certains corps particuliers.

- X. Propriété très-singulière de ces semences pour résister à l'ardeur du feu.
- XI. Ces semences sont l'origine des Moisissures, qui naissent sur les Corps terrestres.
- XII. Elles sont vraisemblablement disséminées sur tous les Corps.
- XIII. Comment ces semences peuvent conserver leur force germinatrice pendant un tems très-long.
- XIV. Fait très-singulier rapporté par M. BONNET à l'AUTEUR.
- XV. Réponse à deux objections faites contre la génération univoque de ces petites Plantes.
- XVI. Si les Moisissures naissent dans les Vases où il entre peu d'air, & comment elles s'y développent.
- XVII. Si les Moisissures naissent dans les Vases clos hermétiquement.
- XVIII. Si les Moisissures naissent dans les Vases clos hermétiquement & soumis à l'action du Feu.
- XIX. Si les Moisissures naissent dans le Vuide.
- XX. Ressemblances & différences entre les Moisissures & les autres Plantes.

Les Moisissures que j'ai examinées & que j'entreprends de décrire simplement & en peu de mots, sont celles qui naissent sur le pain mouillé, sur les Pommes, les Poires, les Melons & les Courges, quand ces substances végétales se corrompent & se détruisent. On peut les considérer comme étant de deux genres, les unes fort simples & très-faciles à être

observées & décrites en détail, les autres fort enveloppées & très-composées; on ne peut bien les représenter que par une description générique. Commençons par les premières.

Une partie de ces Moisissures est sans rameaux, & chaque filament de Moisissures porte à sa sommité un Globule *Pl. VI. Fig. III.* d'autres sont rameuses, mais avec cette différence que les unes ont à la cime de chaque rameau un petit globule, & que les autres n'en ont point *ibid. Fig. II.* Il y a une chose à éclaircir sur ces globes que j'appellerai désormais les petites Têtes des Moisissures. Si on les regarde sans Microscope, on les croit sphériques, & même avec le Microscope elles paroissent encore telles lorsqu'on les voit par la partie supérieure; mais en les observant par dessous, c'est-à-dire là où les filamens des Moisissures s'implantent dans leurs petites Têtes, on observe que presque toutes, ou du moins le plus grand nombre, ont la forme de petits Champignons, ou pour parler plus philosophiquement, qu'elles sont de vrais petits Champignons. Deux de ceux-ci sont représentés avec un petit globule dans la *Fig. VII.* Ils sont beaucoup plus grands dans la *Fig. VIII.* Il se forme quelquefois sur les Poires une sorte de Moisissure, qui est un véritable arbre en miniature orné de toute part de petites Têtes sphériques ou de Champignons: On voit un pied de cette Moisissure dans la *Fig. VI.*

Il faut observer sur les Moisissures rameuses, quelles sont bien souvent attachées aux subs-

rances végétales sans le secours d'aucunes Racines ; mais celles qui n'ont aucuns rameaux en sont presque toujours fournies , & ces Racines tirent leur origine d'un corpuscule rond, de la partie supérieure duquel il se détache des filamens , qui sont les Tiges des Moisissures. C'est une chose remarquable, qu'à mesure que chaque pied de Moisissure a un plus grand nombre de Tiges , ces racines sont plus nombreuses ; en arrachant légèrement avec la main quelques pieds du corps auquel il est uni , on éprouve quelque petite résistance pour les en séparer , & cela à cause de leurs Racines qui y sont bien attachées : quand on les arrache , elle paroissent ordinairement tortueuses , tandis que les Tiges , lorsqu'elles n'ont pas souffert l'impression de l'air , sont très-droites ; plusieurs sont de la même grosseur , à moins qu'en s'élevant , elles ne deviennent proportionnellement plus fines. Quelques pieds dessinés dans la *Fig. III.* rendront peut-être ces descriptions plus sensibles.

La Moisissure est au commencement d'un très-beau blanc, ensuite elle jaunit légèrement, enfin elle noircit ; mais les Têtes noircissent beaucoup plus que les tiges & les rameaux : leur naissance & leur développement sont presque en raison de la chaleur de l'Atmosphère. Cette pélisse apparente n'est jamais si prompte à paroître & à croître , que dans le fort de l'Été. Un corps qui n'en montrait le soir qu'un fil , en est surchargé très-souvent au matin , & la Moisissure a alors acquis l'accroissement &

la maturité qui lui sont propres ; cependant elle ne croît pas tant en hauteur qu'en grosseur , & les petites Têtes déjà noircies sont toujours d'un plus grand volume que celles qui sont blanches & jaunes.

La Moisissure n'est jamais si belle ni si vigoureuse, que lorsqu'elle est sous quelque Vase ou Récipient , pourvu cependant qu'on n'ôte pas la communication de l'air extérieur avec l'intérieur : la raison en est claire ; comme les filamens des Moisissures sont très-subtils au sommet , & qu'ils portent à leur cime un corpuscule arrondi, qui fait osciller par son poids chaque filament, comme l'épi du Froment fait osciller la tige , il est aisé de comprendre que chaque soufle d'air , quelque léger qu'il soit , peut courber , rompre, renverser ces filamens très-déliçats , ce qui n'arrive plus lorsqu'on met sous un Récipient les corps propres à se couvrir de Moisissure ; d'ailleurs , l'humidité de ces corps s'y conserve mieux , ce qui est une condition très-nécessaire à la naissance & à l'accroissement des Moisissures. Dans le cours de ces observations , je me suis toujours servi de Récipients. Les mauvaises influences de l'air agité sur les Moisissures sont dessinées dans la *Fig. I* , qui représente deux taches de Moisissures à petites Têtes , comme on les voit à l'œil nud quand elles sont tirées de dessous le Récipient , & exposées pendant peu de tems à la vive action de l'air ; elles ont alors perdu leur direction naturelle , & elles sont tournées de différens côtés.

Plusieurs Corps placés pour se couvrir de Moisissures se dissolvent en une eau qui mouille autour d'eux le plan sur lequel ils sont à mesure qu'ils s'aigrissent; & c'est-là précisément où l'on voit naître le genre de Moisissures décrit jusques ici: il s'exhale même de ces Corps une humidité plus légère qui s'attache aux parois intérieures des Récipients, & qui y forme un léger voile d'eau, qui s'augmente continuellement par les nouvelles exhalaisons qu'il reçoit, jusqu'à ce que formant des gouttes pesantes, il s'écoule par le dos du Récipient comme de petits ruisseaux qui serpentent sur plusieurs de ces endroits aussi mouillés; on voit pulluler la même quantité de Moisissures; & l'on peut les observer avec soin, si les Récipients sont d'un verre transparent.

Mais les autres Moisissures que nous avons annoncées comme étant très-composées, naissent toujours sur la substance immédiate des Végétaux, & sur-tout sur la Courge & sur le pain mouillé. Dès que ces Végétaux commencent à s'aigrir & à pourrir, il sort de leur surface une Pelisse blanche & épaisse de Moisissures qui acquiert dans peu d'heures la hauteur d'un pouce, & qui, lorsqu'elle est mûre, est déjà haute de trois pouces & davantage; ceci est une espèce très-différente des Moisissures dont j'ai parlé précédemment; puisque dans leur plus grand accroissement, elles ont à peine un demi-pouce. Nous avons déjà vu comment chaque pied de ces Moisissures peut s'obser-

ver séparément & sans confusion, & même comment on peut continuer leur observation en distinguant chacun d'eux jusqu'à leur maturité ; mais il ne seroit pas de même dans le genre de Moisissures dont je parle à présent, cela seroit impossible.

Leur multitude extrême, lorsqu'elles commencent à pousser, l'entrelacement de leurs tiges & de leurs rameaux qui se plient, s'entrelacent & s'enchevêtrant en cent manières différentes, l'empêchent absolument ; l'œil s'y perd & ne voit qu'une masse de fils subtils qui devient encore un fil plus confus & plus dérangé, quand la Moisissure croît ; on peut seulement en gros diviser ce Végétal & le faire multiplier. Les Tiges de ce Végétal, lorsqu'on les arrache du Sol où elles naissent, ne paroissent pas avoir de racines, elles ont beaucoup de branches, chacune d'elles jette une foule de petits rameaux & de petits rejettons ; mais ce qu'il faut remarquer, c'est que ces productions subalternes ont souvent un diamètre aussi grand que les tiges maîtresses d'où elles sortent. Pendant que les filamens croissent & s'allongent, il y a plusieurs groupes de Tiges plus petites qui sortent latéralement avec de petites Têtes à leur cime ; ces petites Têtes ressemblent à des Champignons, elles sont en partie globuleuses, & à mesure que les petites Tiges s'allongent, leurs petites Têtes grossissent jusqu'à ce qu'elles noircissent & viennent à maturité. Au reste on voit pousser de nouvelles Tiges avec leurs Têtes, & leur

multiplication continue tant que la Moisissure croît ; cette petite Forêt est couverte de filamens dont l'extrémité est semée de petites pointes & de petites Têtes noires.

C'est ainsi que les Moisissures des deux genres naissent, croissent & mûrissent. Il ne faut pas demander si ce sont de vrais Végétaux, elles le paroissent trop ouvertement par les observations que j'ai rapportées : mais ces Végétaux, ou ces Plantes microscopiques n'ont pas ces deux propriétés communes aux autres Plantes : les Plantes ligneuses & les herbacées aiment toujours, lorsqu'elles sont exposées à une lumière naturelle, être perpendiculaires à l'horison, & elles cherchent à reprendre cette perpendicularité ; elles la reprennent même lorsqu'on leur ôte cette direction. Les expériences de M. BONNET sur ce sujet sont très-belles ; on les voit dans son livre *sur l'usage des Feuilles*. On n'apperçoit pas cette tendance à la perpendicularité dans les Moisissures, car quoique plusieurs Tiges soient perpendiculaires à l'horison, ce n'est point essentiel à leur nature, il y en a beaucoup d'autres dans le même tems qui ont une autre direction : si une Plante naît dans les fentes d'un mur, quoiqu'elle en soit sortie avec une direction horizontale, elle s'élève pourtant bientôt perpendiculairement vers le Ciel, & elle continue à croître dans cette direction. Il n'en est pas de même des Moisissures ; plusieurs fois j'ai coupé un morceau de Courge, de Melon ou de Pain, comme un Cube, la Moisissure naissoit sur

les quatre faces latérales, & ces Tiges y avoient une toute autre direction que la perpendiculaire.

L'autre propriété découverte par le célèbre Naturaliste de Genève, est cette tendance que les Plantes ont pour se tourner vers la lumière : outre les faits qu'il rapporte & qui décident la question, j'ai souvent observé cette propriété dans les légumes nés dans les Infusions que je tenois enfermés dans une Armoire : les Légumes se courboient toujours vers un Soupirail par lequel s'échappoit un rayon très-petit de lumière ; & si je fermois ce Soupirail & que j'en ouvrisse un autre dans une autre partie de l'Armoire, les Plantes légumineuses abandonnoient leur première direction pour prendre cette nouvelle. J'ai cherché si cela arrivoit aux petites plantes des Moisissures, & je ne me suis jamais apperçu que la lumière eût sur elles la plus petite influence.

Si l'on secoue les Moisissures quand elles sont mûres, elles laissent tomber une petite poussière noire que le célèbre Botaniste MICHELLI a cru la semence de cette Plante, mais le vieux Docteur MONTI, Botaniste aussi très-célèbre, a mis en doute cette observation ; il inclinoit plutôt à croire qu'en général les Moisissures naissent par une génération spontanée.

Ayant de discuter cette question si intéressante par son objet, je crois qu'il convient de chercher le lieu où se trouve cette petite poussière : pour en venir à bout, il faut faire une analyse

abrégée des petites Têtes des Moisissures ; par ce moyen seul nous pourrions réussir à la connoître & à la voir mûrir. J'observe donc ces Têtes avant qu'elles soient mûres , elles me paroissent blanchâtres ou jaunâtres , fort polies dans leur surface & attachées à une rige ; en les rompant avec un petit instrument de Fer, elles paroissent membraneuses & pleines d'une substance granuleuse : si au lieu de les rompre on les écrase , il en sort quelquefois une multitude de petits grains ronds ; on les trouve dans les petites Têtes rondes comme dans celles qui ont la forme de Champignons.

L'objet change quand les petites Têtes noircissent , elles sont extérieurement inégales , déchirées en plusieurs parties , elles représentent un amas de chiffons noirs ; en les ouvrant, elles offrent les collections de ces petits grains, avec cette seule différence que les Moisissures jeunes avoient des grains blancs , & que les mûres sont pleines de grains noirs. Ces petits grains se présentent d'une manière plus distincte & avec plus d'abondance , lorsqu'on mouille ces petites Têtes ; au contact de la liqueur, ou peu après, la Membrane enveloppante se dissipe , les petites Têtes se rompent & répandent un nuage de petits grains , que je dirai , sans crainte d'exagérer, être d'un millier dans chaque Tête ; les Têtes qui ne sont pas mûres ne s'ouvrent pas de cette manière , quoiqu'on les mouille , elles restent toujours entières. Il faut encore avertir que les petites Têtes mûres ne se décomposent pas

entièrement ; dans les rondes , comme dans celles qui ressemblent aux Champignons , il y a une petite Tête centrale qui reste toujours attachée a la Tige ; celle-ci ne paroît pas noire comme l'extérieure, mais cendrée & un peu transparente ; on a de la peine à la détacher de la Tige, mais en la pressant avec un peu de force, elle jette aussi un petit jet de grains ressemblants à ceux que j'ai décrits ; la Tête centrale devient alors une Membrane sèche & vuide.

Si l'on fait ouvrir par le moyen de l'eau ces petites Têtes quand elles sont mûres & noires, il se produit sur le moment une telle quantité de petits grains , qu'ils s'attachent en très-grand nombre aux petites Plantes de Moississure, & sur-tout à leurs Tiges ; de manière qu'on croiroit qu'elles sont extérieurement composées des mêmes grains , si on ne les avoit pas vu auparavant s'y attacher & s'en couvrir dans toute leur longueur. La *Fig. IX.* montre une de ces apparences trompeuses , je veux dire deux troncs de Moississures, dont l'un est tout couvert de ces grains , avec une Tête fort grosse & couverte aussi en grande partie des mêmes grains. Dans la *Fig. IV.* on apperçoit trois Tiges de Moississures avec leurs petites Têtes ; l'une fait voir par tout ses petits grains découverts, l'autre est couverte en partie par sa Membrane , & l'autre en est entièrement enveloppée.

Ces petits grains rassemblés forment cette poudre qui noircit les mains , quand on manie

les vieilles Moisissures, & que le célèbre Botaniste de Florence avoit regardé comme la semence de cette petite Plante; pour le prouver, il eut recours à un moyen qui sembloit décisif, c'étoit de semer cette poussière: ayant donc couvert de cette poussière quelques substances végétales, il en vit se couvrir de petites Plantes de Moisissures; mais le Professeur de Cologne répéta l'expérience de MICHELI, & il ne la trouva pas aussi concluante, parce que les matières végétales se couvrent également de Moisissures, quoiqu'on n'y jette pas cette poussière; la question resta donc indécise: je ne crois pas que d'autres aient ensuite tenté de la résoudre.

Je ne fais si l'on ne me taxera pas d'audace, quand je dirai que je suis parvenu à établir cette vérité par des faits analogues à ceux de MICHELI; mais ces faits sont beaucoup plus nombreux, plus diversifiés, & plus liés entr'eux: ce sont ces observations que je me hasarderai de publier. Je pris deux morceaux de Pain humecté, ils étoient aussi semblables qu'il étoit possible & tirés du même Pain, de sorte que tout étoit égal; j'ai cherché cette même égalité dans toutes les autres expériences que j'ai faites: je saupoudrai un de ces morceaux de pain avec des poussières tirées d'un amas de petites Têtes de Moisissures mûres, de manière que sa surface en fut légèrement noircie, & je laissai l'autre portion de Pain intacte, pour pouvoir comparer la naissance des Moisissures sur ces deux morceaux. Je fis ces ex-

périences en Été ; le jour après que je les eus commencées , *le corps semé* , afin d'abrèger , j'entends par ce mot la substance végétale couverte de cette poussière quelle qu'elle soit , & par le mot de *non semé* , l'autre substance végétale qui ne fut pas couverte de cette poussière ; le corps semé , dis-je , avoit une ombre de Moisissure , tandis qu'il n'y en avoit pas l'ombre dans le corps qui n'avoit pas été semé. Avant le troisieme jour , les deux corps étoient couverts de Moisissures , mais avec cette différence que la Moisissure du corps semé étoit presque le double plus haute & plus épaisse que celle du corps non semé. Pour le reste , les deux corps étoient de la même espèce & parfaitement semblables à celles qu'avoit produit la poussière ; au quatrieme jour il y eut cette différence , c'est que la moisissure du corps non semé , quoiqu'elle ne perdît pas son épaisseur , égaloit celle du corps semé en hauteur : elle fut plus haute encore les jours suivans , mais elle continua toujours à être moins épaisse.

Je répétai onze fois ces expériences sur le Pain mouillé , & les résultats furent les suivans : deux fois la Moisissure devint également haute & épaisse dans le corps semé & dans celui qui ne l'étoit pas , & neuf fois elle fut plus rare mais plus haute dans le second corps que dans le premier ; dans les corps semés elle naquit toujours avant celle de l'autre.

Ayant recueilli une grande abondance de cette poussière mûre , il me vint dans l'esprit de varier les doses , de la répandre plus ou

moins sur le Pain humecté. J'eus de nouveaux résultats quand la poussière fut répandue en très-petite quantité : alors il n'y eut presque point de différence dans la hauteur & l'épaisseur des Moisissures ; l'une étoit née dans le corps semé, & l'autre dans celui qui ne l'étoit pas ; mais l'épaisseur de la Moisissure croissoit avec la dose de la poussière semée : la Moisissure n'étoit jamais si épaisse, que lorsque la poussière étoit semée à pleines mains sur le Pain ; mais à mesure que l'épaisseur de la Moisissure augmentoit, la moisissure étoit moins haute.

J'ai répété & réitéré ces expériences sur les Pommes, la Courge, les Poires ; les résultats en ont été plus ou moins semblables à ceux que je viens de rapporter.

Les conséquences qu'on peut tirer de ces expériences, c'est 1°. qu'en semant cette poussière, on accélère la naissance de la Moisissure ; 2°. qu'elle croît alors plus épaisse ; 3°. qu'elle est moins haute. En considérant ces conséquences relativement à mon but, il me paroît que la seconde prouve que la semence de la poussière est la vraie semence de la Moisissure ; de sorte que si cette poussière rend la moisissure plus épaisse, & si son épaisseur croît avec l'augmentation de la poussière répandue, il est naturel de penser que la surabondance des Moisissures dans le corps semé est un effet de la poussière elle-même, ou plutôt des petits grains dont il est semé, & que ces Moisissures en sont nées ou en tout ou en partie. Cela étant, il ne faut pas s'éton-

ner si la Moisissure dans les corps semés ne vient pas si haute que dans les autres , parce que ces petites plantes étant plus nombreuses, chacune ne peut pas tirer du corps semé la même quantité de nourriture que des corps non semés où ces Plantes sont moins nombreuses, comme il arrive aux autres Plantes qui sont moins grosses & moins hautes, à proportion qu'elles sont plus rapprochées. La première conséquence tirée des faits apprend que la naissance de la Moisissure semée est plus prompte que celle qu'on ne sème pas : j'ai cru que cela pouvoit naître de ce que les corps semés s'aigrissoient plutôt , parce qu'il m'avoit paru que cette poussière germoit d'autant plutôt qu'elle contractoit plus vite un principe d'acidité, comme je l'ai déjà remarqué.

Je variaï encore les expériences que je viens de rapporter : je teignois avec cette poussière tantôt une moitié, tantôt les deux tiers, tantôt un tiers d'une tranche de Pain , de Pomme , de Poire , de Courge &c. sans toucher l'autre moitié & les deux autres tiers, mais il arrivoit à cette moitié , à ce tiers , à ces deux tiers précisément tout ce que j'ai dit qui arrivoit aux corps entiers qui étoient semés. J'ajoutai encore cette preuve , après avoir couvert de poussière la moitié d'une tranche de Pain , de Pomme , de Courge ; je plaçai la surface couverte de cette poussière sur une autre tranche semblable , mais qui n'avoit pas été semée , & je laissai ainsi ces deux tranches pendant plusieurs jours. Sur toute la surface

semée, on voyoit un voile de Moisissures qui celloit de croître, parce qu'il étoit gêné par ce corps qui le couvroit; mais il ne paroissoit presque jamais le plus petit filet de Moisissures sur le corps où l'on n'avoit rien semé.

Ces faits ultérieurs concourent toujours plus à établir l'idée, que cette poussiere est la vraie semence de la Moisissure; d'autant plus qu'il est constant que la Moisissure qui est née là où étoit la poussiere, se trouvoit précisément toujours de la même espece que celle de la Moisissure d'où elle avoit été recueillie. Malgré ces expériences plausibles & répétées, je n'étois pas encore satisfait. Je me disois, ne seroit-il pas possible que cette poussiere ne fit que rendre plus fertile ce terrain, de maniere qu'elle développât seulement une plus grande quantité de ces Moisissures, comme la Terre elle-même fertilisée par des substances étrangères est plus propre à produire un plus grand nombre de Plantes? La chose n'étoit certainement pas impossible; aussi voulant procéder avec une sévérité philosophique, je me crus obligé de réaliser ou de détruire cette possibilité; pour cela je crus devoir couvrir les corps où la Moisissure naît avec des poussieres tirées de divers Végétaux, de différentes Terres, & d'autres manieres volatilisées par leur extrême petitesse: Il me paroissoit que si cette poussiere devoit concourir à rendre les corps plus propres à produire la Moisissure, elle ne devoit pas jouir seule de cet avantage. Je n'épargnai pas les racines des Moisissures, leurs Tiges,

leurs petites Têtes encore vertes, je les fis donc sécher, je les réduisis en poudre très-fine; mais ce fut sans effet. Le plus grand nombre de ces matières, au lieu de donner cette abondance de Moisissures dont j'ai parlé, ôtèrent aux corps semés la faculté d'avoir de la Moisissure, & celles qui n'empêcherent pas la naissance des Moisissures, diminuèrent la quantité de celles que les corps non semés avoient coutume d'en donner. Tous ces faits réunis me parurent donc prouver que ces petits grains qui sortent des petites Têtes des Moisissures mûres sont les vraies semences des Végétaux.

En faisant ces expériences, je fus curieux de savoir si ces petits grains germèrent en les semant sur des corps qui ne se moisissent pas: j'en femai donc une certaine dose sur des substances dures, comme le Verre, les Métaux, les Pierres, &c. comme aussi sur du Papier brouillard & à écrire, sur du Coton, des Eponges, &c.; je tins tous ces corps humectés pour savoir s'ils se moisiroient; mais il ne parut aucun signe de Moisissures, excepté seulement que j'en vis quelques filets sur une Eponge. Les graines de Moisissures exigent donc pour se développer des conditions qu'on ne trouve que dans certains corps.

Mais ces petits grains ou poussières de la Moisissure ont la singularité de résister à un degré de chaleur qu'aucune autre graine ne peut supporter sans perdre la faculté de germer. Après avoir fait bouillir cette graine dans l'eau, j'ai versé l'eau qui en avoit pris une couleur

très-noire sur les corps qui moisissent, & où la Moisissure, suivant la coutume, est crue plus épaisse que sur les corps qui n'en avoient pas été mouillés; j'ai fait la même chose avec des poussières exposées à un feu beaucoup plus fort, tel que celui d'un Brasier ardent, & j'ai trouvé que comme cette chaleur n'ôte pas à ces graines la faculté de se reproduire, elle ne leur ôte pas non plus leur forme & leur grandeur, comme je m'en suis convaincu en les observant au Microscope avant de les exposer au feu, & après les avoir retiré.

Mais les Moisissures qui naissent sans être semées & par les seuls soins de la Nature sur une infinité de substances répandues çà & là, tirent-elles aussi leur origine de ces poussières qu'on peut concevoir disséminées dans l'air & dans les corps terrestres? Si les Moisissures naturelles & artificielles sont de la même espèce, & si les artificielles sont véritablement produites par cette poussière de Moisissures naturelles, comme il paroît par mes expériences, je ne fais pas voir pourquoi ces derniers ne doivent pas tirer leur origine du même principe, d'autant plus qu'il est démontré qu'aucune autre partie des Moisissures, comme les racines & les tiges, ne concourent à leur reproduction. L'Hypothèse qui établit que cette poussière est invisiblement répandue par-tout, & qu'elle donne naissance à la multitude des Moisissures naturelles, est une des Hypothèses les plus raisonnables de la Physique; si chaque petite Tête de Moisissure mûre a de quoi fournir un mil-

lier de semences, comme on l'a vu, & si chaque tache de Moisissure contient un nombre prodigieux de petites Têtes, il est clair qu'au bout de quelques années cette poussière doit s'être extrêmement multipliée, d'autant plus que sa légèreté & sa finesse doivent facilement la répandre dans l'air par-tout où elle se trouve.

On a des preuves sûres de la longue durée de plusieurs semences qui se conservent, sans perdre leur faculté de germer. Voici un fait singulier que M. BONNET, mon illustre ami, m'a rapporté. En 1748 on transporta du Blé de Seigle à Genève, on le mit dans les Magasins de la République: quelques particuliers en semerent dans un jardin entouré de murs en 1771; malgré ce long espace de tems il germa très-bien, & à-peu-près avec l'épaisseur ordinaire à ce grain. L'étonnante petitesse de la graine des Moisissures semble très-propre à les conserver long-tems; mais j'ai donné une preuve bien plus forte de cette longue conservation. Une des causes les plus puissantes pour ôter la force germinatrice aux graines, est sans contredit le feu. Dans mon Opuscule sur les Animalcules d'infusion, on a vu qu'il n'y avoit qu'un bien petit nombre de graines qui résistassent à la chaleur de l'eau bouillante; & si l'on rapporte le cas très-singulier du Blé de DUHAMEL qui germa après avoir éprouvé dans une Etuve le 90° de chaleur, il est démontré que les graines des Moisissures ne périssent pas par une chaleur infiniment plus grande. Cela étant, il n'est pas absurde de croire

croire que ces graines qui résistent aux injures des tems conservent leur fécondité pendant des Siècles. Il est ainsi bien aisé de comprendre quelle doit être l'immense abondance de ce Végétal, puisque sa graine se multiplie si fort & se conserve si long-tems, & puisqu'elle doit être si abondamment disséminée sur tous les Corps terrestres, qu'elle est toujours prête à y germer, quand les conditions nécessaires pour cela s'y rencontrent.

Voilà comme on résout le premier des doutes de M. Moscati l'aîné contre la génération univoque des Moisissures (a), qui lui fit croire qu'elles étoient l'effet d'une génération spontanée. L'autre doute est également levé, car il tiroit de ce qu'il avoit vu les matieres qui se moisissent, se moisir même après avoir été mouillées; mais si cette graine ne perd pas la vertu de germer lorsqu'elle est exposée à un brasier ardent, il n'est pas étonnant qu'elle la conserve à un degré de chaleur beaucoup plus petit, tel qu'est celui de l'eau bouillante.

Quoique les corps sur lesquels j'ai fait des expériences aient toujours été gardés sous des Récipients, ce que je faisois afin d'avoir des Moisissures plus grandes & plus belles; cependant la libre communication de l'air intérieur avec l'extérieur ne fut jamais interrompue. Je voulus savoir ce qui arriveroit en rompant cette communication; mais je voulus d'abord

(a) *Acta Acad. Bonon.* Tom. III.

la diminuer. Je plaçai donc les corps qui se moisissoient, dans des Vases de Verre assez grands ; je tirai au feu de la Lampe leur Col, de manière qu'ils finissoient en pointé, & que je pouvois en rendre la pointe plus ou moins fine ; j'avois donc des Vases où il n'entroit qu'un filet d'air comme un Cheveu, un peu plus dans un autre & encore plus dans d'autres.

Les corps enfermés se moisirent tous après un tems donné ; dans les Vases qui avoient un trou très-fin je remarquai deux choses ; l'une que les moisissures y germerent plus tard ; l'autre qu'elles ne parvinrent pas à la hauteur de celles des Vases qui avoient une ouverture plus grande.

Les Végétaux enfermés transpirent toujours ; il arrivoit aussi que plusieurs petites gouttes se colloient à la petite ouverture des trous & les bouchoient sur-tout quand ils étoient très-étroits. On peut obvier à cet inconvénient en suçant cette humidité, autrement les Moisissures ne naîtroient pas dans des Vases trop petits, ou elles y naîtroient fort mal.

Ayant satisfait ma curiosité sur cette partie, je passai à l'autre ; je cherchai à fermer l'entrée de l'air extérieur dans les Vases, ce que je fis aisément en les fermant hermétiquement. Ils n'étoient pas tous d'une égale grandeur, il y en avoit qui contenoient six livres d'eau, d'autres une livre, d'autres quelques onces. Cette variété de grandeur dans les Vases ne fut pas indifférente pour les Moisissures ; dans les plus grands Vases, quoiqu'ils fussent d'une

capacité semblable à ceux qui étoient exposés à l'air ouvert, les Moisissures ne s'éleverent pas autant & elles tarderent davantage à paroître; dans ceux d'une grandeur moyenne, les Moisissures tarderent encore davantage à paroître & elles furent plus rares; les Vases les plus petits furent les plus maltraités; en quelques-uns il n'y parut aucunes Moisissures, & dans les autres à peine en vit-on une ombre légère.

Après avoir fermé hermétiquement ces trois ordres de Vases, où j'avois mis des substances végétales, je les exposai pendant quelques heures au bouillon de l'eau: les plus petits Vases n'eurent aucune moisissure, ceux d'une grandeur moyenne se moisirent un peu, & les plus grands se moisirent très-bien.

Je renfermai encore dans le vuide des corps propres à se moisir; voici le résultat de plusieurs expériences. Dans le tems que ces corps étoient dans le vuide, & ce tems fut toujours de plusieurs jours, s'il s'insinuoit par hasard dans le Récipient quelque portion d'air, alors il y paroissoit une bande de Moisissures qui ne s'élevoient pas beaucoup, mais qui meurissoient; il n'en parut point du tout quand l'air fut entièrement ôté.

La Fig. V. Pl. VI. montre deux de ces petites Plantes de Moisissures nées dans un Récipient sous la machine Pneumatique, parce que le vuide n'y avoit pas été en entier.

Ces trois genres d'expériences prouvent avec évidence que ces Plantes ont les mêmes rapports avec l'air que les autres Plantes. Il me

paroît seulement qu'il ne leur est pas aussi nécessaire : car lorsqu'il entroit un filet d'air dans les Récipients Pneumatiques , il faisoit germer quelques Moisissures , quoiqu'il n'y eût aucune des graines légumineuses que j'y avois mises qui pût y naître. De même ces graines ne naissoient pas dans les petits Vases scellés hermétiquement , quoique j'aie dit que les Végétaux s'y moisissent ; la simplicité des Moisissures contribue sans doute à leur rendre la présence de l'air moins nécessaire ; de même les Animaux qui , dans l'Echelle de l'organisation sont les moins composés , peuvent aussi naître & vivre dans une moindre quantité d'air que celle qui nous est nécessaire.

M. BONNET , dans ses sages réflexions sur les Moisissures (a) , met en Problème si nous sommes bien sûrs que les Moisissures appartiennent toutes au Regne Végétal , & s'il n'y en auroit point d'espèces qui s'approchassent du Regne Minéral , ou qui fussent le lien de ces deux Regnes. Le Problème n'est pas impossible , lorsqu'on réfléchit combien cette classe d'Etres si prodigieusement variés dans leurs espèces & si peu connus jusqu'à présent , s'avoisinent des Fossiles en occupant les lieux les plus bas du Regne Végétal. Outre les Moisissures que j'ai décrites jusqu'ici , je n'ai pas négligé de jeter un coup d'œil sur d'autres espèces différentes , & je dois dire que je leur

(a) Lettre ou Dissertation premiere de M. BONNET
Art. IX.

ai trouvé des caractères très-décidés pour croire qu'elles sont de vrais Végétaux ; mais je dirai aussi que les moisissures que j'ai observées sont peu de chose en comparaison du nombre immense de celles qui restent à observer , car il n'y a presque aucun corps, soit végétal, soit animal , qui , dans de certaines circonstances , ne soit sujet à se moisir. Celui qui s'attacheroit à l'étude de cette branche de Botanique microscopique , auroit de quoi s'exercer utilement ; il réussiroit peut-être à découvrir cet anneau qui lie les Végétaux aux Minéraux , & il rendroit à la Physique un des plus grands services. Pour moi je serai content , si entr'autres choses j'avois résolu la question sur la vraie origine des Moisissures les plus communes ; elle n'avoit pas été bien discutée , & elle avoit jeté quelques personnes dans l'erreur ancienne & dangereuse des générations spontanées.



The following is a list of the names of the persons who have been appointed to the various offices of the County of ... for the year 1900. The names are arranged in alphabetical order of the surnames.



EXPÉRIENCES

S U R

LA DIGESTION

D E L' H O M M E .

ET DE DIFFÉRENTES ESPECES

D' A N I M A U X .

EXPERIENCES

AND

A DIGEST

OF THE

OF THE DIFFERENT

OF THE



CONSIDÉRATIONS

SUR

LA MÉTHODE

SUIVIE

PAR MONSIEUR

L'ABBÉ SPALLANZANI

DANS SES EXPÉRIENCES

SUR LA DIGESTION.

DÈS que j'eus lu l'ouvrage de l'Abbé SPALLANZANI sur la DIGESTION, je formai le projet de le traduire ; après l'avoir relu, je n'ai pensé qu'à trouver des momens pour exécuter ce dessein. Ces recherches sont peut-être une des meilleures productions que l'Histoire naturelle puisse vanter, comme un des plus solides & des plus ingénieux Commentaires que la Nature ait de ses œuvres. Quand on lit avec attention ce beau Livre, il intéresse autant par la manière dont il est composé, que par le sujet qu'il développe. La manière est celle d'un des plus grands Naturalistes de l'Europe, qui étudie avec génie un sujet couvert de ténèbres épaisses, & qui fait les dissiper toutes, pour le présenter éclatant de

la lumière la plus vive & la plus pure. Le sujet est un de ceux qui intéressoient le plus l'espèce humaine, qui touchoient le plus près à la santé de l'homme & des animaux. Aussi, en rendant plus générale la lecture de ce livre précieux, j'espère être utile à tous les hommes, par les instructions qu'en retireront les Médecins qui s'occupent du soin de les guérir; je dois faire plaisir aux Savans qui trouveront ici un sujet traité avec profondeur, & la vérité à toutes les pages. Enfin, je fournirai à tous ceux qui veulent étudier la Philosophie expérimentale, de grands moyens pour apprendre l'art sublime des expériences, la Logique subtile qui doit les diriger, les ressources puissantes qu'elle leur indique, & les succès brillans qu'elle leur assure.

Tels sont les motifs qui m'ont fait trouver, au milieu de mes occupations & de mes maux, le tems nécessaire pour mettre en françois les Recherches expérimentales de M. l'Abbé SPALLANZANI sur la digestion; le nom de cet homme célèbre est le meilleur passe-port qu'on puisse avoir auprès du Public instruit; ses ouvrages seront toujours d'un très-grand prix pour ceux qui aiment la vérité.

J'ai encore plus de plaisir à m'occuper de ce grand homme & de ses ouvrages immortels que le Public, parce que j'ai le bonheur de le connoître depuis long-tems; aussi j'espère que le Public, qui fait cas de la sensibilité, me pardonnera si je lui fais part de quelques idées que j'ai eues en méditant les expériences renfermées dans le livre que je lui présente. Je me propose donc de faire d'abord des considérations sur la méthode ingénieuse de l'Abbé SPALLANZANI pour consulter la Nature, elle offre l'art difficile des expériences réduit en exemple. J'en tirerai ensuite quelques conséquences pratiques, & je m'enhardirai peut-être jusqu'à proposer quelques vues théorétiques, qui semblent découler naturellement des découvertes qu'on trouve dans cet ouvrage.

I.

Difficulté des Recherches physiologiques, & sur-tout de celles sur la Digestion.

IL n'y a peut-être point de matière en Physiologie qui ait autant exercé les Médecins, les Anatomistes, les Physiciens, de tous les tems, que celle de la digestion; il est vrai qu'il n'y en avoit point qui dût attirer davantage tous les regards: cette fonction de l'estomac prépare nos forces, répare nos pertes, crée les élémens du sang & des humeurs; elle est la source de la vie; l'estomac est le laboratoire du corps; la digestion est l'opération souverainement importante qu'il exécute. Voilà ce que chacun s'accorde à reconnoître; mais ce concert s'arrête ici: demandez aux Maîtres de l'Art quel est le moyen employé par la Nature, pour changer dans l'estomac tous les alimens avalés par l'homme & les animaux, en une bouillie alimentaire; en vain vous parcourrez tous les siècles, vous interrogerez leurs Philosophes les plus fameux, vous ne serez pas mieux instruit; vous aurez lu de très-gros livres, affronté de longues dissertations, rencontré d'ingénieuses hypothèses; vous serez fatigué par d'éternelles controverses, & vous ne verrez surnager dans cet océan d'inepties que quelques faits souvent mal vus, & encore plus mal appliqués. REAUMUR seul commence à faire jaillir quelques rayons de lumière sur ce cahos; les Médecins & les Physiologistes incertains la fixent & l'abandonnent pour se livrer aux apperçus peu réfléchis que la théorie des GAS développe en Angleterre, & naturalise en France.

Les Physiciens ont trop souvent perdu le fruit de leurs travaux en leur croyant trop de mérite: frappés par un fait auquel ils trouvent divers rapports, ils généralisent bientôt les idées qu'il leur offre, & ils croient voir, dans cette formule gé-

nérale qu'ils ont arrangée , la vérité qui n'existe réellement que dans le fait particulier sur lequel repose leur édifice ; avec une force de trituration , avec des fermentations , avec des acides & des alkalis , avec des GAS , j'allois presque dire avec tous les mots scientifiques d'un Dictionnaire , & sans aucune suite d'expériences solides & réfléchies , ils ont cru pouvoir faire digérer l'estomac , donner le branle à l'économie animale ; aussi , après tous leurs efforts , l'ouvrage de la Nature qu'ils vouloient peindre n'a été que l'ouvrage de l'homme qu'ils ont imaginé.

Cependant ces théories , indifférentes jusqu'à un certain point dans les sciences , parce que l'erreur a toujours ses dangers , sont extrêmement nuisibles en Médecine. Qui comptera le nombre des malheureux dont elles ont prolongé l'infortune , & qu'elles ont fait expirer dans les tourmens ?

Il faut l'avouer , il n'y a peut-être rien de plus difficile à bien connoître dans l'Univers qu'un être animé , & sur-tout le corps de l'homme. Quand on a observé les grandes masses , quand on a scruté cette foule de vaisseaux que l'œil armé de verres peut distinguer , on connoît seulement le volume , la figure , la situation de quelques organes , & l'on se perd dans l'infini ; c'étoit cependant cet infini qu'il importoit sur-tout de sonder.

Et si nos facultés ne nous permettent pas de distinguer les vases , espérons-nous d'atteindre la ténuité des fluides qu'ils renferment ? En vain , par la théorie sublime de la Chymie , & par les efforts les plus ingénieux d'une analyse savante , parvient-on à pénétrer quelques-unes des qualités les plus apparentes des corps qu'elle examine. Souvent ses procédés sont des obstacles à ses succès , on crée quelquefois des êtres qui n'existent pas , on en détruit d'autres avant de les avoir observés , on n'en voit aucun dans son état naturel ; aussi , l'on ne peut se le dissimuler , l'analyse chymique du regne animal est à peine au berceau. Il faudra convenir de la même ignorance sur l'action mutuelle des or-

ganes , aucun n'est isolé , ils influent tous les uns sur les autres. Il n'y a point d'effet particulier qui n'ait une foule de causes ; mais il y a plus encore , tout est toujours en mouvement dans notre corps ; aussi la toile se baisse sur les opérations produites par le mouvement aussi-tôt qu'il est suspendu. Jamais nous ne connoissons les premiers principes des choses , jamais nous ne pourrions discerner l'action des ressorts les plus subtils , toujours nous nous perdrons dans cette simplicité apparente , qui voile à nos regards obtus la plus belle composition.

Mais si l'on ne peut parvenir jusqu'aux plus petits détails de cet incompréhensible mécanisme , on peut cependant en découvrir plus ou moins quelques parties ; on peut arriver jusqu'à quelques-uns des ressorts qui agissent immédiatement pour produire quelque effet ; la route est encore , à la vérité , embarrassée d'obstacles : cependant elle peut se déblayer , le génie & l'expérience pourront y faire toujours des pas sûrs & grands. Observons donc les faits avec soin , soumettons-les au creuset de l'expérience , dénaturons-les , s'il le faut , pour les analyser , reproduisons-les ensuite , si cela est possible , pour les reconnoître , rassemblons-les en foule pour les comparer , classons-les avec soin pour écarter ceux qui sont inutiles , pour y graduer l'importance de chacun , & pour fixer sur tout ceux qui doivent être la clef des autres. Ecartons tout système , & recevons des faits eux-mêmes rassemblés , analysés & comparés entr'eux le système de la Nature.

Je ne dis pas qu'on ne puisse encore se tromper en suivant cette route ; mais si elle est dangereuse , que faut-il penser de celle où l'on erre sans le flambeau de la raison & le bâton des sens bien exercés , au travers des brouillards de l'imagination & des faux jours d'une science orgueilleuse.

Le livre du Physicien , du Physiologiste , du Médecin , c'est la Nature ; les qualités nécessaires pour le lire utilement , c'est la méthode , l'attention , la

patience , la pénétration , l'exactitude , la modestie , & sur - tout l'amour sincere de la vérité. Tel est le modele que M. l'Abbé SPALLANZANI fournit dans ses sublimes recherches ; aussi , la découverte de la vérité , & la certitude d'avoir considérablement perfectionné les idées des hommes sur plusieurs matieres capitales , sont déjà la récompense de ses travaux , en attendant que la postérité applauisse à ses succès , & le place à côté de ceux qui ont le plus honoré l'espece humaine par leurs talens , & le bon usage qu'ils en ont su faire.

I I.

Distinction importante entre les Recherches fondées sur l'observation , & celles qui sont le fruit de l'expérience.

DANS les recherches de M. l'Abbé SPALLANZANI sur la digestion , cet Auteur est sorti du genre des observations , dans lequel il s'étoit si fort distingué , pour faire des expériences ; au lieu de s'affurer , par son œil pénétrant , de ce que la Nature peut faire voir à tous les yeux qui savent voir , il s'est chargé du devoir pénible & difficile d'interroger la Nature ; il n'est plus en tête-à-tête avec elle pour recevoir ses déclarations volontaires , mais il s'élance avec elle dans son obscurité ; il faut qu'il éclaire ses ténèbres , qu'il la traîne au grand jour , qu'il suspende son silence , qu'il parvienne à la traduire , qu'il interprête ses mots énigmatiques , qu'il suive ce qu'elle laisse appercevoir pour arriver à ce qu'elle cache ; il faut... mais j'en ai dit assez pour faire comprendre que l'attention seule aux phénomènes qu'on veut expliquer ne sauroit suffire au Philosophe qui ne peut fonder ses explications que sur des expériences , comme elle remplit les vues du Philosophe qui se borne à des observations ; il y a loin d'un homme qui peut lire une lettre bien écrite , en caracteres très - petits , à celui qui peut découvrir le sens de la même lettre , écrite en chiffres qui

lui sont inconnus. Cette comparaison me semble propre à exprimer, avec justesse, ce que je cherchois à faire comprendre: par le moyen des verres, on parviendra à lire les petits caractères, mais il faut du génie, de la sagacité, de la méthode pour donner un sens à ces signes, qui n'en ont point pour la plus grande partie des hommes, & qui ne sauroient jamais en avoir si l'on se borne à en suivre les contours.

Si cette manière d'étudier la Nature est si difficile en elle-même, si l'on agit toujours à l'aventure, quand on manque de ces inspirations du génie & du savoir qui mènent droit au but que l'on se propose d'atteindre; on risque encore de perdre le fruit de tous ses travaux, lorsqu'on n'emploie pas les procédés les plus convenables, dans les momens qui doivent être décisifs; c'est pour cela qu'il y a tant d'expériences contradictoires, tant de grands noms opposés; c'est pour cela que l'incertitude règne dans une foule de branches de la Physique; c'est pour cela qu'on ne peut concilier ces différences qu'en reconnoissant d'abord qu'elles ont été produites réellement par les Philosophes qui les racontent, & qu'elles ne doivent leur origine qu'aux différentes circonstances qui ont accompagné les expériences qu'ils ont faites.

Il ne faut pas oublier ici que les résultats, fournis par les expériences, sont plus incertains que ceux qui sont donnés par les observations; l'expérience ne nous montre la Nature que par artifice; les moyens qu'on emploie lui sont étrangers; ils peuvent la gêner dans ses opérations, la croiser dans ses effets, varier ses procédés, la placer dans des circonstances différentes; & si l'on sent la nécessité de se rapprocher de l'état ordinaire des êtres qu'on veut connoître, de les placer au milieu des phénomènes qui les entourent ordinairement, ceux qui s'occupent à faire des expériences savent aussi combien il faut vaincre de difficultés pour remplir ce but; & ils ont éprouvé souvent que ces difficultés sont insurmontables, ou du moins demandent

une patience & une adresse, dont on ne fera jamais comprendre l'étendue à ceux qui se contentent de juger le Physicien par la description de ses travaux, sans avoir essayé de creuser eux-mêmes un sujet où ils n'auroient point eu de devanciers : dans un champ en friche, les premiers coups de pioche sont les moins pénibles & les plus féconds.

Ce n'est pas tout. Les expériences sont encore plus propres à faire tomber dans l'erreur que les observations, parce qu'elles offrent des cas plus singuliers ; elles sont bornées à représenter uniquement le cas qu'on a créé ; aussi l'on doit être bien en garde sur la valeur & l'étendue qu'on donne aux conséquences qu'on en tire. Si l'art des expériences demande des talens distingués pour imaginer les expériences & les faire, il suppose une tête profondément logicienne pour employer les expériences qu'on a faites.

Il ne faut pas le dissimuler, les expériences présentent bien des avantages au Philosophe qui fait s'en servir, elles fournissent des idées à l'homme de génie ; elles le conduisent à l'observation ; la vue d'un fait fabriqué annonce qu'il est possible, & la possibilité ouvre des vues sur mille choses qu'on n'auroit pas pensé à étudier ; on touche ainsi peut-être à des découvertes capitales.

Il conviendrait d'esquisser le portrait du Philosophe qui fait des expériences ; mais quelle tâche ! si je voulois le suivre dans tout ce qu'il peut faire, analyser ses moyens, tracer ses succès, le montrer quand il s'élance de son cabinet dans la Nature, réalisant avec fatigue ce qui se passe dans l'Univers depuis six mille ans, découvrant avec ses petits moyens, mais par la force de son génie, les voies que la sage Providence paroît avoir adoptées : je peindrois l'homme pénétrant, autant qu'il le peut, les vues du Créateur de l'Univers ; mais il me faudroit avoir les talens de ce grand homme pour le représenter, faire comme lui un livre sublime, ou ce qui seroit la même chose, l'histoire fidelle de ses travaux. Fixons rapidement quelques-uns de ses traits,

traits , & lisons avec attention l'Optique de NEWTON & les ouvrages de SPALLANZANI.

Le Philosophe qui fait des expériences ne connoît pas toujours l'extérieur des objets qu'il veut sonder , ou plutôt dont il voudroit expliquer quelques effets ; il est toujours obligé d'étudier à fond cet objet qu'il se dispose à pénétrer , & ses effets qu'il veut approfondir ; il est appelé à chercher ses rapports avec les différens corps qu'il a connus , à demander à chacun d'eux le secret qu'il desire , à s'en servir comme de guides pour suivre sûrement sa route ; mais il doit toujours veiller sur eux , afin de prévenir l'erreur où ils pourroient le jeter ; il observera scrupuleusement leur action , leur influence , leurs changemens réciproques , comment ils s'opèrent , dans quelles circonstances ils ont lieu , comment on augmente , ou l'on suspend leur énergie , de quelle maniere on arrête les causes concourantes , pour en voir agir une solitairement ; c'est par des soins semblables qu'on parvient à juger si les effets s'opèrent à l'instant ou par succession ; s'ils sont l'ouvrage de plusieurs causes ou d'une seule : c'est ainsi qu'on découvre la nature de la cause elle-même , ou le phénomène qu'on a sous les yeux ; mais c'est en vain que je donne cette esquisse légère , celui qui aura essayé ce travail avec réflexion , en aura déjà vu beaucoup plus que je ne lui en ai pu dire , & il comprendra que l'art des expériences est un des arts les plus étendus , les plus difficiles , & les plus propres à faire connoître celui qui l'exerce.

III.

Analyse des faits.

POUR résoudre un problème , il faut en connoître les données , il faut même les connoître toutes , autrement on ne pourroit s'en faire une idée juste , & il resteroit ou entièrement insoluble , ou il entreroit dans la classe des problèmes indéter-

minés, qui permettent plus ou moins de solutions, suivant la nature de l'énoncé. Mais il n'en est pas des problèmes qui occupent le Mathématicien, comme de ceux qui sont l'objet des recherches du Physicien. Le premier voit clairement, dans quelques phrases, tout ce qu'il doit chercher, le second a sous les yeux un fait simple en apparence, & toujours très-complexé en réalité, dont il faut trouver la cause; mais il la chercheroit vainement, s'il n'est pas parvenu à se faire une idée claire du phénomène qu'il doit expliquer: pour acquérir cette idée, il faut une analyse sage, judicieuse, fondée sur une foule d'expériences & d'observations. Ces premiers pas sont importants, ils peuvent placer celui qui les fait dans la route qui le conduira à la vérité, ou qui l'en écartera pour jamais; c'est aussi dans ces premiers pas qu'on découvre l'homme pénétrant; il discerne, au milieu de mille voies dont il est environné, celle-là seule qui le dirigera sûrement: mais ce n'est point par hasard qu'il choisit avec tant de prudence; il a profondément étudié l'objet de ses recherches, il l'a vu sous toutes ses faces, & c'est alors qu'il se décide.

Tel est M. l'Abbé SPALLANZANI: il semble avoir un sens particulier qui l'éloigne de l'erreur, & qui le fait non-seulement arriver au vrai, mais qui l'y mène encore par la route la plus courte; ce sens est un jugement exquis, qui lui montre les faits comme ils sont, & qui les lui fait analyser avec la profondeur du Mathématicien & la finesse de l'homme du monde.

Les premières idées sur la digestion lui furent fournies par les oiseaux gallinacés; il apperçoit que leurs alimens se macèrent dans le gésier, & s'y ramollissent sans s'y digérer; il voit bientôt que ces alimens macérés sont triturés, broyés dans l'estomac, mais il découvre aussi que le ramollissement & la trituration ne sont que des moyens auxiliaires pour favoriser la digestion sans la produire; enfin, forcé d'exclure ces deux causes, il parvient à trouver, dans les sucs qui baignent le fond de

l'estomac ; la seule cause efficiente de la digestion. Chacune de ces questions fournit un nouveau problème qui en renferme plusieurs autres , que notre Philosophe parvient toujours à résoudre par les mêmes moyens ; rien ne résiste à sa sagacité & à son analyse. Quand il a découvert , par exemple , l'influence des sucs gastriques sur la digestion , il pénètre bientôt ce que cette découverte exige de lui. Quelle est leur origine ? Comment se mêlent-ils avec les alimens ? Quels changemens éprouvent les alimens par l'action combinée de la trituration & des sucs gastriques ? De - là la belle description anatomique & physiologique de l'œsophage , de l'estomac & des membranes qui le composent , des artérioles , des glandules qui le tapissent , & des petits canaux qui l'humectent sans cesse.

Il n'y a aucune expérience , faite par un homme de génie , qui ne soit le résultat d'une profonde méditation , & il n'y en a point qui ne le fasse penser à son tour. Quelques expériences avoient fait voir à l'Abbé SPALLANZANI que les oiseaux gallinacés ne commençoient à dissoudre la chair , contenue dans les tubes qu'il leur faisoit avaler , qu'au bout d'une heure & trois quarts. Il ne s'arrête point à cette conclusion ; mais il se demande si les sucs gastriques auroient besoin d'un tems aussi long pour opérer cette dissolution , quand les alimens seroient dépouillés de l'enveloppe métallique , dans laquelle ils étoient ? Qu'arriveroit-il donc en diminuant l'influence de l'enveloppe par la diminution de son étendue , en l'ôtant entièrement ? Voilà le sujet de nouvelles recherches & de nouvelles connoissances.

Enfin , on retrouvera encore cette analyse dans les faits que l'Abbé SPALLANZANI est parvenu à observer , & elle lui fournit toutes les conséquences qu'ils étoient destinés à lui faire tirer ; de sorte que , si cette analyse l'a conduit à la vérité , elle le dirige encore pour la lui faire trouver entièrement. Notre Physiologiste avoit fait avaler un

Poisson & une Grenouille, renfermés chacun dans un petit tube de fer-blanc, à un Héron; il le tua au bout de vingt-quatre heures, & il trouva que le petit Poisson avoit disparu, à l'exception de quelques arrêtes & de quelques petits os de la tête; la Grenouille étoit plus reconnoissable, il restoit les extrémités de ses pattes, les tégumens étoient détruits, les chairs qui n'étoient pas digérées étoient extrêmement ramollies, de même que les os, & les tubes étoient un peu froissés. Ces faits ne sont pas vus inutilement par une tête méditante, elle y découvre d'abord que l'estomac du Héron agit sur les corps qu'il renferme, puisqu'il froisse les tubes; mais elle observe aussi que la digestion du Poisson & d'une partie de la Grenouille n'étoit pas l'effet de la trituration, puisqu'elle s'étoit opérée dans les tubes, & qu'elle ne pouvoit être produite que par les sucs gastriques qui y avoient pénétré. Enfin, que ces sucs dissolvent non-seulement les parties molles, mais aussi les parties dures.

On se fera une idée encore plus grande de la profonde analyse de notre Auteur, si l'on lit l'analyse qu'il a faite lui-même de sa marche, dans les derniers paragraphes de chacune des Dissertations qui composent son ouvrage; on y trouvera la trame du riche tissu qu'il a si sagement ourdi.

I V.

Moyens imaginés pour la solution des problèmes.

On peut encore, par la réflexion, recueillir les questions les plus importantes, réduire la matière qu'on voudroit approfondir à ses moindres termes, pour la connoître dans ses détails; mais tout cela ne fait que préparer la solution du problème, sans la donner; il faut trouver encore les moyens les plus propres pour répandre le jour qu'on attend; c'est ici où l'observateur est souvent embarrassé; ses moyens doivent être rejetés s'ils ne sont pas

sûrs, commodes, s'ils dérangent l'opération qu'on veut démontrer. En s'occupant de la matière morte, on est peu scrupuleux, on ne sauroit troubler l'économie du tout en agissant sur ses parties, on influe peu sur les détails qu'on cherche; mais quand il s'agit d'un animal vivant, d'une fonction qui se fait pendant qu'il vit, pendant qu'il est en santé, il n'en est pas de même, il faut chercher alors, dans les moyens qu'on emploie, tout ce qui peut concourir à l'instruction du Physicien, en évitant soigneusement tout ce qui pourroit altérer les organes de l'animal. Que d'attentions variées à faire! que de soins à prendre! Ainsi, pour s'assurer de l'influence du brisement des grains sur la digestion des oiseaux gallinacés, il falloit les mettre à l'abri de la force trituration, sans leur ôter l'action des sucs gastriques, & comparer ensuite l'effet produit sur les grains garantis de la trituration, avec l'effet produit sur ceux qui auroient été abandonnés dans l'estomac. Un tube ouvert par les deux bouts, percé de plusieurs trous, offre ce moyen; les grains qui y sont renfermés ne peuvent y éprouver les effets de la trituration, mais ils y sont pénétrés par les sucs gastriques. On distingue parfaitement ainsi les effets de la trituration, de ceux qui sont produits par le suc gastrique; d'autant plus qu'en remplissant ces mêmes tubes avec des matières broyées, & d'autres tubes semblables avec des matières non broyées, on apperçoit sûrement ce qu'on cherchoit, & l'on trouve la solution du problème; on verra sans aucun doute que les grains broyés ne sont pas digérés, mais en même tems on apprendra qu'il n'y aura point de grains digérés, s'ils n'ont été auparavant broyés.

On comprend déjà combien l'usage de ces tubes doit être avantageux; avec eux l'économie animale ne souffre aucun dérangement; ils laissent aux sucs gastriques toute leur action sur les alimens qu'on y enferme, ils permettent souvent l'examen de ce qui se passe, sans être toujours obligé

de tuer les animaux , parce qu'il y en a qui les vomissent , après un certain séjour dans l'estomac avec les corps indigestibles , & d'autres peuvent les rendre par l'anüs ; ils permettent de faire des expériences sur des corps que l'animal ne mangeroit pas volontiers ; enfin ils laissent le moyen des poids & des mesures pour juger les effets produits.

Cependant ce moyen , quelque parfait qu'il soit , ne l'étoit pas toujours suffisamment dans toutes les circonstances ; M. l'Abbé SPALLANZANI fait y suppléer en lui substituant des bourses de toile , pour laisser une entrée plus facile aux sucS gastriques , & s'assurer que les alimens n'en sortent que lorsqu'ils sont dissous ; en envelopant les tubes avec une toile , pour retarder l'action des sucS gastriques , par la même raison , & en employant à leur place des sphares métalliques creuses , percées d'un très-grand nombre de trous , & propres à être remplies de diverses matieres qui devoient y être exposées à l'action des sucS gastriques.

Mais les talens du Philosophe , qui fait des expériences , brillent sur tout dans le choix des moyens qu'il emploie pour vaincre une multitude d'obstacles particuliers qui viennent le déranger dans ses vues , ou qui jettent des nuages sur ce qu'il croit avoir trouvé. Quand on examine l'intérieur de l'estomac des oiseaux gallinacés , on y trouve communément un très-grand nombre de petites pierres , que les Physiologistes n'ont pas manqué de regarder comme un des moyens de la trituration. M. l'Abbé SPALLANZANI ne se contente pas si facilement ; une idée vraisemblable n'est pas pour lui une idée vraie ; il lui faut des faits décisifs ; pour trancher la question , il falloit avoir des oiseaux gallinacés dont l'estomac pût être délivré de toutes ces pierres. Comment en venir à bout ? en faisant vivre ces oiseaux dans une cage bien élevée au-dessus du terrain , & disposée de maniere que les excréments de ces oiseaux ne pussent leur fournir les

pierres qu'ils auroient pu rendre ; en les nourrissant avec des graines bien mondées , il parvint à réduire ces pierres à un nombre infiniment petit , mais il ne put les exclure entièrement ; quoique ces oiseaux digérassent alors aussi bien qu'auparavant , notre rigoureux Philosophe n'est pas content de son expérience , il s'adresse à des Pigeons qui sont dans le nid , mais ces jeunes oiseaux ont déjà reçu des pierres avec les becquées de leurs parens ; il les prend donc au moment où il sont éclos , il les élève lui-même , & il a le plaisir de démontrer rigoureusement que ces oiseaux digèrent parfaitement , quoique leur estomac ne renferme pas une seule pierre.

Ces circonstances servent très-bien un Observateur attentif , & elles lui présentent des ressources qu'il auroit vainement cherchées : chaque expérience sur la digestion coûtoit la vie à un oiseau gallinée : il étoit important de mettre des bornes à ce massacre , & de se faciliter les moyens de varier les expériences. Les oiseaux de proie , les Corneilles viennent au-devant de l'Abbé SPALLANZANI ; il apperçoit bientôt que ces animaux vomissent , au bout d'un certain tems , les corps qu'ils ont avalés , quand ils n'ont pu les digérer ; il fait avidement cette observation , il fait avaler à ces oiseaux les tubes métalliques dont j'ai parlé , remplis de divers alimens , & il juge aisément , quand ils ont été vomis , l'influence des suc gastriques sur ce qu'ils contenoient , par les progrès de la digestion ; il peut même encore faire séjourner les tubes dans l'estomac , autant qu'il veut , en faisant avaler souvent à un de ces oiseaux le même tube ; mais comme il s'est apperçu que ces oiseaux ne vomissent que lorsque la digestion des alimens est achevée , il peut mesurer à son gré le tems du séjour des alimens dans leur estomac pendant vingt quatre heures , en retardant le moment du vomissement , suivant la quantité plus ou moins grande des alimens qu'il leur fait prendre dans le même instant.

C'est par des moyens aussi simples & aussi efficaces qu'il parvint à établir la différence qu'il y avoit dans la puissance digestive du suc de l'œsophage & du suc gastrique des Corneilles : quoique tous les deux puissent digérer les alimens, comme il l'avoit vu d'une maniere particuliere, le premier ne produisoit cet effet qu'au bout d'un tems beaucoup plus long que le second, mais il falloit s'en assurer : il obtint donc le suc de l'œsophage avec de petites éponges qu'il retint artificiellement dans ce canal, par le moyen d'un fil attaché au bec de l'oiseau, qu'il en retiroit par le même moyen à volonté, & qu'il exprimoit ensuite dans un vase ; il se procura de même le suc gastrique avec des éponges semblables qu'il faisoit avaler à ces oiseaux, & qu'ils vomissoient ensuite ; il mit de la chair mâchée dans ces sucs, & il vit s'opérer, pour la premiere fois, au grand jour, ces digestions que les ténèbres de l'estomac avoient toujours couvertes ; mais il put juger aussi, par la comparaison de l'action de ces deux sucs sur les alimens, que celui de l'estomac est incomparablement plus actif que celui de l'œsophage.

Enfin, les meilleurs moyens sont toujours ceux qui sont les plus analogues à la maniere d'agir de la Nature : pour juger donc dans quel lieu pouvoit s'opérer la digestion, l'Abbé SPALLANZANI expose des alimens digestibles à tous les organes dans lesquels il suppose le pouvoir de digérer : il environne une petite baguette d'un cylindre de chair, & il la fait entrer par le bec d'une Corneille dans son estomac, jusqu'à ce qu'elle en ait atteint le fond : au bout d'un certain tems, il observa que la partie de la chair, qui est digérée la premiere, est celle qui est la plus basse ; mais il voit encore qu'après un tems plus long il s'opere cependant une espece de digestion dans l'œsophage.

La digestion continue-t-elle après la mort ? Pour décider la question, il falloit encore se rapprocher, autant qu'il étoit possible, de l'état naturel

dans une circonstance qui lui est si opposée : l'Abbé SPALLANZANI , fertile en expédiens , imagine pour cela de faire manger à une Corneille une quantité donnée de viande , & de la tuer immédiatement après ce repas , en la laissant ensuite dans un endroit chaud pendant six heures , il trouve ainsi une réponse à ce qu'il souhaitoit ; la digestion fut à moitié faite.

Enfin , rien n'est plus propre à satisfaire celui qui se livre à l'étude de la Nature , que lorsqu'il parvient à faire sans la Nature , mais comme elle , ce qu'il a présumé qu'elle devoit faire par des moyens déterminés. Ainsi M. SPALLANZANI , pour démontrer que le suc gastrique étoit le vrai dissolvant des alimens , pense aux moyens de lui faire dissoudre les alimens hors de l'estomac , comme il les dissout dans l'estomac ; il se pourvoit donc de ce suc , il le mêle avec des alimens mâchés , le tient dans un lieu dont la chaleur approche de celle de l'estomac , il parvient à le renouveler par un entonnoir qui le filtrait goutte-à-goutte ; & il opère ainsi sur sa table les digestions qui ne s'étoient encore faites que dans le corps des animaux.

V.

Obstacles vaincus.

ON n'a pas étudié long-tems un fait de l'Histoire naturelle , sans rencontrer des obstacles qui arrêrent absolument l'Observateur , au moment où il se croyoit dans la route la plus unie ; mais celui qui connoît son sujet sous toutes ses faces , & qui en a saisi tous les rapports , trouve quelquefois dans ces connoissances les moyens pour franchir ce qui s'oppose à ses progrès , & toujours quelqu'issue heureuse par des voies détournées. Le grand Naturaliste , en se traçant le plan de ses opérations , pressent bientôt celles qu'il seroit forcé de suspendre , s'il n'avoit pas des ressources

pour les continuer ; il dirige vers ce point les puissances de son ame , & il est rare qu'il n'ait pas le bonheur de réussir : un génie méthodique & patient domine presque l'Univers physique comme le moral.

L'Abbé SPALLANZANI est arrêté dès les premiers pas qu'il fait pour y pénétrer le mystère de la digestion : ces tubes , si heureusement imaginés à certains égards , ne sont pas sans inconvéniens , les matieres , contenues dans l'estomac des oiseaux gallinacés , agitées par les mouvemens de l'estomac , sont chassées dans ces tubes avec le suc gastrique , & changent beaucoup les résultats qu'il attendoit ; il n'est point déconcerté par ce contre-tems , il conserve l'usage des tubes qui est si commode , mais il ne les fait avaler à ces oiseaux que lorsqu'ils sont à jeûn. Il y a plus , l'action de l'estomac de ces oiseaux sur le tube étoit telle qu'elle les froissoit , les déchiroit ; les rendoit inutiles ; mais on ne les abandonne pas encore , il est plus convenable de fortifier leurs extrémités par de fortes viroles , de les lier par un fil d'archal qui les traverse , & qui est soudé aux deux bouts , que de perdre les avantages qu'ils promettoient.

A ces obstacles , qui naissent de la nature des moyens , un bon esprit en joint d'autres qui sont tirés de la nature des résultats qu'il obtient. S'ils paroissent pouvoir être produits par une cause différente de celle qu'il soupçonne , il trouve dans cette apparence un obstacle à la lumière qu'il veut répandre , & il ne néglige rien pour dissiper le nuage qu'il se forme : l'Auteur de cet ouvrage avoit fait avaler à des Poules quelques tubes remplis de pain mâché ; quand ils eurent séjourné quelque tems dans leur estomac , il les trouva vuides , & il attribua cette évacuation à la dissolution du pain , opérée par le suc gastrique : sa conclusion étoit juste ; mais on fait que le pain , humecté long-tems par l'eau seule , auroit pu s'échapper de la même manière hors des tubes , par

une division qu'il y auroit soufferte : l'Abbé SPALLANZANI n'attend pas qu'on lui fasse cette objection pour la résoudre , il remplit ces tubes , vidés dans l'expérience précédente , avec la viande que l'on ne peut dissoudre ; & comme ces tubes furent vidés de même que les premiers , il conclut qu'il n'y a plus d'exceptions à sa conclusion , & que le suc gastrique , qui a pu seul dissoudre la viande , a aussi été seul le dissolvant du pain.

Les obstacles qui naissent de la nature des choses , paroissent d'abord insurmontables ; comment retenir , par exemple , dans l'estomac d'un animal , un corps que l'action de l'estomac tend à en chasser ? cependant il étoit important à l'Abbé SPALLANZANI de vaincre cet obstacle pour prouver que les morceaux d'intestins ne sont indigestifs par le suc gastrique des Chiens , que parce qu'ils ne sont pas assez long-tems exposés à son action ; il fit agrandir ces tubes , il les remplit avec un morceau d'intestin , & les fit avaler à un Chien affamé : les tubes , dont le diametre étoit plus grand que celui du pilore , restèrent dans l'estomac , & il eut la démonstration de ce qu'il cherchoit ; il prouva de même , par un moyen analogue , que les Chiens digerent fort bien les fibres de la viande , les ligamens & les tendons ; il enferma ces alimens dans de petites bourses de toile , & afin de les retenir dans l'estomac , malgré l'estomac , il attacha à chacune d'elles de petites éponges fort seches , qui devoient s'enfler beaucoup dans l'estomac de l'animal par les sucs où elles nageroient , & fermer ainsi , par la grosseur qu'elles auroient acquise , le passage des bourses au travers du pilore : il tua le Chien au bout de quatre jours , & les bourses pleines de viandes furent trouvées vidées , & celles qui renfermoient les morceaux de tendons & de ligamens en avoient perdu une très-grande partie , quoique les bourses fussent scrupuleusement entieres.

Enfin , on peut compter dans le rang des grands

obstacles ceux qui sont occasionnés par la nature des corps dont on fait l'objet de ses expériences: tel est, par exemple, un oiseau féroce qu'on ne peut manier à son gré, que les serres & son bec rendent redoutable. On ne peut faire avaler des tubes par force à un Faucon, comme à un Coq-d'Inde; il n'est pas même aisé de le tromper; que faire donc? il faut jouer de finesse avec lui. L'Abbé SPALLANZANI cache les tubes qu'il voudroit placer au fond de l'estomac de son faucon, dans des morceaux de viande crue, & l'oiseau trompé les avale avec l'enveloppe.

V L.

Difficultés prévenues.

QUOIQUE UNE expérience favorise nos idées, elle n'est pas toujours convaincante, elle peut laisser des doutes à résoudre, des difficultés à dissiper; aussi l'habileté du Philosophe qui les fait, consiste à les prévenir, & à fermer la bouche à ceux qui pourroient les faire; c'est ainsi que l'Abbé SPALLANZANI ne laisse à ses Lecteurs que le plaisir de le lire & de le croire, sans leur donner l'embarras de le critiquer & de faire des objections; il découvre même des difficultés que personne n'auroit trouvées, & qu'un bien petit nombre eût pu résoudre. Il y a des observations incroyables dont on ne peut imaginer la possibilité, malgré la véracité de l'Historien qui les fait connoître. C'est ainsi que dans ses recherches, on est confondu quand on voit les éclats de verre, les tranchans de lancettes, les pointes d'aiguilles se briser & se rompre dans l'estomac des Coqs-d'Inde, sans leur causer aucune égratignure, malgré la force avec laquelle les membranes de l'estomac doivent agir sur ces corps pour les réduire en poussière; mais on est familiarisé avec ces faits étonnans, quand on voit ces mêmes corps, brisés par un froissement ar-

tificiel sur la membrane musculeuse de l'estomac des oiseaux gallinacés, sans lui faire éprouver aucune déchirure.

Quand on réfléchit sur une observation, elle peut offrir des caractères d'in vraisemblance qui pourroient la faire rejeter, si l'on ne savoit pas que la Nature offre des phénomènes qui contribuent à la rendre incroyable. M. SPALLANZANI a trouvé dans l'estomac des Salamandres des petits vers vivans, très-tendres, qui bravent l'action du suc gastrique, tandis que d'autres insectes, avalés par ces animaux, y périssent bientôt, & s'y digèrent; mais il observe qu'il y a des dissolvans pour certains corps qui n'en sont pas pour d'autres. Les Polypes à bras, qui digèrent fort bien les animaux qu'ils avalent avec leurs bras, ne digèrent point leurs bras qui restent quelquefois assez long-tems dans leur estomac; un Polype même, inséré dans l'estomac d'un autre Polype, n'y perd pas la vie, & les hommes ont quelquefois dans l'estomac le Tania qui n'y meurt point. Enfin, il y a des difficultés qui peuvent naître de la manière dont l'expérience a été faite: pour résoudre la question si les animaux digèrent après la mort, l'Auteur avoit tué un animal après qu'il eut mangé; mais, quelque rapide que fût sa mort, il s'écoula toujours un certain tems entre le moment de sa mort & celui où les alimens arriverent dans l'estomac: pendant cet intervalle, les sucs gastriques ont pu agir sur les alimens; d'ailleurs ils pourront agir encore pendant quelques momens après la mort, comme ils agissoient avant. Pour prévenir toutes ces difficultés qui étoient réelles, l'Abbé SPALLANZANI prend le parti d'introduire des alimens dans l'estomac d'un oiseau mort; qui avoit perdu sa chaleur naturelle; mais ils y furent même alors digérés par les sucs gastriques qu'ils contenoient.



V I I.

Rapprochement de la Nature dans les expériences.

LES Chymistes ont des preuves pour leurs opérations, quand, avec les produits qu'ils ont obtenus, ils peuvent former le premier corps d'où ils les tirent. Le Physicien démontre aussi ses opinions & la solidité de ses recherches quand il remplace, pour ainsi dire la Nature, & cherche à faire par lui même ce qu'elle fait habituellement. J'ai déjà parlé de cette preuve lorsque je faisois connoître quelques-uns des moyens ingénieux que l'Abbe SPALLANZANI a employés dans la suite de ses expériences; certainement ce moyen est le plus ingénieux de tous, parce qu'il est le plus propre à faire éclater la vérité, & à montrer qu'on l'a trouvée; mais toutes ses recherches en sont l'application continuelle; c'est toujours dans l'estomac des animaux vivans qu'il fait ses expériences, c'est dans les momens les plus favorables à la digestion qu'il les entreprend, c'est toujours la Nature elle-même qu'il consulte, & c'est de la Nature elle-même qu'il reçoit ses réponses; s'il faut confirmer ses idées, s'il faut les démontrer à tous les yeux, il sort de l'estomac des animaux & du sien propre, pour former un estomac sur sa table, pour y mettre les alimens préparés par la mastication, pour les placer dans une chaleur semblable à celle des animaux; mais c'est aussi pour y voir ce que personne n'avoit encore vu avant lui, ce que personne n'avoit soupçonné; c'est pour montrer les alimens dissous par le suc gastrique, comme il les avoit déjà vus, par ses expériences, dans l'estomac d'un très-grand nombre d'animaux & dans le sien propre. Que les doutes s'évanouissent, que les difficultés cessent, on suit de l'œil la manière de la Nature dans la digestion, & ce petit vase de verre, où cette première digestion artificielle s'est opérée, anéantit

les nombreux & énormes volumes qu'on avoit écrits pour couvrir de ténèbres cette fonction de la Nature qu'on n'avoit point encore connue, ni presque soupçonnée.

V I I I.

Attention à toutes les parties d'un fait.

UN effet quelconque, un résultat d'expériences ne sont jamais des objets si simples, qu'on ait observé tout ce qu'ils offrent d'intéressant quand l'œil les a parcourus; chacun renferme une mine de traits souvent importants, que l'indolence, l'inattention laissent échapper. Qui doute que l'histoire complète d'un seul fait ne valût des connoissances générales bien importantes? Tout étant lié, tout a des rapports réciproques; ainsi notre ignorance, au milieu de nos efforts pour connoître, démontre clairement l'imperfection des connoissances que nous avons acquises, & la nécessité de perfectionner celles qu'on a & celles qu'on crée.

L'Abbé SPALLANZANI apprend dans cet Ouvrage quel avantage on peut retirer de l'attention, quand on fait la diriger sur les parties importantes du sujet qu'on traite: à la rigueur tout son Ouvrage est le produit de son attention, mais je veux en donner quelques exemples appliqués à différens objets.

Il est évident d'abord que l'attention sert extrêmement celui qui fait des expériences, une seule négligence peut faire manquer celles qui seroient le mieux concertées, & l'on comprend que chaque partie d'une expérience doit avoir des rapports avec le but qu'on se propose & les êtres qui en sont les objets; des moyens opposés à ce qu'on veut produire, ou qui contrarieroient les agens qu'on emploie, feroient manquer l'effet qu'on a lieu de soupçonner.

En vain l'Abbé SPALLANZANI avoit fait avaler

plusieurs tubes à un Hibou, il les vomissoit sans digérer la viande qu'ils contenoient. Les sucs gastriques de cet oiseau sont-ils les seuls qui ne dissolvent pas les alimens? Cette conclusion auroit pu se tirer sans une précipitation trop grande; mais l'oiseau qui avoit été pris vieux avoit refusé la nourriture, & périssoit de maladie; les sucs gastriques se ressentoient de son état, & une expérience plus heureuse, faite sur un Hibou bien portant, justifia la cause qui avoit fait manquer l'autre.

Cette attention prévient des conséquences fondées en apparence, que les faits qu'on observe semblent présenter, mais qu'une connoissance plus intime de toutes les circonstances change bientôt. Un Mouton avoit avalé & gardé long-tems dans son estomac des tubes pleins d'herbes entières sans les digérer; le suc gastrique de ces animaux a-t-il moins d'efficace que celui des autres? La digestion s'opéreroit-elle chez eux par le moyen de la trituration? Que d'idées se présentent à l'esprit pour expliquer ce fait surprenant! une seule développe tout le mystère; l'Abbé SPALLANZANI fait attention à la rumination de ces animaux, par le moyen de laquelle ils divisent les herbes qui les nourrissent & qu'ils digèrent; il trouve la cause qui a fait manquer son expérience, & qui lui a fait courir le risque de laisser échapper la vérité; il renferme dans des tubes des herbes mâchées, les fait avaler à un Mouton, & il les trouve parfaitement digérées.

Cette attention fait saisir toutes les circonstances des faits qu'on observe, & qui sont les résultats des expériences qu'on a faites: c'est ainsi que les tubes remplis par un morceau d'intestins grêles de Mouton, lorsqu'ils ont séjourné quelque tems dans l'estomac d'une grenouille, offrent dans toutes leurs ouvertures une gelée visqueuse qui s'échappe, & qui, en s'échappant, épuise peu-à-peu la partie de l'intestin qui la fournit, par sa dissolution dans le suc gastrique; ce qui montre l'acti-
vité

vité de ce suc, & qui prépare le Physicien à n'être plus étonné lorsqu'il trouvera une Souris dans l'estomac d'un de ces amphibies, dont le poil se détachoit de la peau qui étoit devenue presque fluide, & dont les jambes postérieures étoient réduites à leurs petits os à demi digérés.

Comme rien ne peut paroître indifférent dans une recherche dont on ignore les suites, rien ne doit passer sans être vu avec réflexion. L'attention qui le fait découvrir, le fait suivre avec intérêt, & ne permet pas qu'on le perde de vue avant de l'avoir bien approfondi : en examinant l'estomac des Salamandres aquatiques, l'Abbé SPALLANZANI y trouva une foule de petits vers blancs de deux especes, dont il fait l'histoire, mais dont il ne donne pas l'usage. Cependant il ne les a pas vus inutilement, ils lui ont démontré que la digestion s'y opere sans aucune force active de l'estomac, puisqu'en touchant très-légèrement ces estomacs avec ses mains, il cause de très-grands maux aux petits vers qui s'y nourrissent.

Cette attention, en descendant dans ces détails, trouve toujours des objets qui la fixent & qui la récompensent; que les Faucons digerent les os enfermés dans des tubes, c'est ce qu'on présuinoit avant l'expérience, & ce que l'expérience confirme; mais ce qu'on ne pouvoit imaginer, c'est la dissolution de la surface de ces os sans aucun ramollissement; le suc gastrique les dissout feuillet par feuillet, sans s'insinuer au-delà du feuillet qu'il emporte, & par conséquent sans changer l'état intérieur de l'os, qui conserve toutes ses propriétés, jusqu'à ce que ce suc arrivant peu-à-peu au dernier feuillet, le fasse disparaître comme les autres, après l'avoir trouvé avec toute sa dureté. C'est ainsi qu'en voyant manger un Aigle, il apperçut sortir, à chaque morceau qu'il prenoit, deux petits ruisseaux de liqueur qui s'échappoient hors des narines, effet sans doute de la compression qu'éprouve le réservoir de cette liqueur,

par l'action des muscles qui meuvent les mandibules du bec.

Mais cette attention soutenue devient extrêmement utile lorsqu'on trouve des différences dans les expériences ; elle en fait connoître les causes , & rassure sur la valeur de l'expérience en elle-même , en montrant ce qui la fait varier. Un Coq d'Inde digéra dans deux jours quelques petits morceaux de viande enfermés dans des tubes , il en fallut quatre pour digérer à peine un morceau de chair qui étoit entier ; la différence de l'état de la viande explique la différence dans le résultat de l'expérience. La viande réduite en morceaux offroit plus de surfaces à l'action du suc gastrique que le morceau qui étoit entier.

Comme l'attention ne laisse rien échapper sans y fixer ses regards , elle ne fixe rien sans chercher ses rapports avec tout ce qu'elle a pu déjà remarquer ; aussi , en saisissant les différences qui se trouvent entre des objets semblables , elle découvre les raisons de ces différences. Un Observateur léger ne verra point si la tunique interne de l'estomac des oiseaux gallinacés est différente de celle qu'on observe dans l'estomac de l'homme ; & s'il découvre que la première est extrêmement épaisse , tandis que la seconde est fort mince , il n'en sera pas plus avancé , il aura vu un fait singulier , & son ame sera oisive en le considérant : mais l'Observateur attentif , qui tient toujours sous ses yeux toutes les conditions du problème qu'il examine , aura bientôt apperçu que cette membrane épaisse de l'estomac des oiseaux gallinacés qui ne mâchent point , étoit nécessaire pour opérer la division des graines qu'ils avalent sans les briser , & pour les mettre ainsi en état de se dissoudre plus aisément dans le suc gastrique ; au lieu que les hommes & les animaux à estomacs membraneux , qui divisent les alimens avec leurs dents par la mastication , n'ont besoin que d'un vase flexible pour les renfermer avec le suc gastrique qui doit les dissoudre.

Enfin , entre mille autres traits que l'on pourroit donner des avantages de l'attention , quand on fait des expériences , je finirai par celui-ci : elle présente à l'Observateur toutes les conséquences qu'il peut tirer des faits qu'il observe. L'Abbé SPALLANZANI , après avoir heureusement imaginé l'usage des petites éponges pour obtenir le suc gastrique des animaux qui vomissent après leur digestion les corps indigestibles , & après en avoir tiré tout le fruit qu'il en espéroit , remarqua plusieurs vérités importantes qu'il étoit indispensable de connoître. Il vit que ce suc se filtre en grande quantité dans l'estomac , puisqu'au bout d'un quart d'heure les petites éponges , avalées par ces animaux & attachées à un fil , étoient déjà imprégnées de ce suc quand on les retiroit , & qu'au bout d'une heure elles en étoient saturées , autant qu'elles pouvoient l'être. Il remarqua de même , qu'après avoir soutiré de l'estomac une assez forte dose de suc gastrique , on pouvoit en retirer une seconde dose , & même une troisième à-peu-près semblable à la première , dans un espace de tems qui n'est pas bien long. Enfin , que ce suc gastrique avoit toujours paru le même , toutes les fois qu'on l'exprimoit hors des éponges qui avoient servi pour le sortir hors de l'estomac des Corneilles sur lesquelles on faisoit ces expériences.

I X.

Extension des Expériences.

UNE expérience mène à une autre , lorsque chaque fait est vu avec attention : quand on a observé les procédés de la Nature dans leur état naturel , on aime à mesurer ses forces ; l'Abbé SPALLANZANI ne voit pas sans étonnement les boules de verre réduites en poudre dans l'estomac des oiseaux gallinacés ; il voudroit connoître les bornes de cette force triturante , & il ne peut l'estimer qu'en lui faisant produire de nouveaux

effets : quels seront les corps pointus & durs qui résisteront à son action ? Notre ingénieux Philosophe fait avaler à ces oiseaux des morceaux de verre à angles aigus, de grosses aiguilles implantées dans une balle de plomb, des morceaux de lancettes affilées & pointues ; mais tout cela se réduit en poudre dans l'estomac invulnérable de ces oiseaux. Un grenat avalé par un pigeon fut au bout de quelque tems privé de sa forme, & la plus grande partie des oiseaux qui avoient été les objets de ses expériences curieuses, avoient bravé impunément tout ce qu'elles pouvoient avoir de dangereux pour eux, & leur estomac n'avoit point souffert de ces repas si barbarement piquans.

On comprend déjà, par cet exemple, que l'extension qu'on pourroit donner aux expériences aura autant de façons de s'annoncer relativement à une expérience, que l'Observateur aura de vues en la faisant, les plus, les moins, les rapports divers de l'objet des expériences avec les corps environnans. Je ne veux point entrer dans ces détails qui seroient infinis, & pour lesquels je trouverai des exemples dans le Livre que je donne au Public ; mais j'en ferai cependant connoître encore trois qui me paroissent importans, & qui sont plus généralement utiles que les autres.

Un rapport d'un corps avec un autre n'exclut pas les rapports qu'il pourroit avoir avec d'autres corps ; dans divers cas, la connoissance de tous ces rapports influe beaucoup sur les idées qu'on peut se faire du premier rapport qu'on examine. Ainsi l'Abbé SPALLANZANI ayant vu que les grains d'orge, enfermés dans les tubes, ne souffroient presque aucune altération dans l'estomac des Poules, après un séjour de vingt-quatre heures, il essaya si cela arriveroit de même au froment, au maïs, à la vesce, aux pois, & il trouva des résultats parfaitement semblables ; il répéta ces essais sur plusieurs especes d'oiseaux gallinacés, les Poules, les Canards, les Coqs-d'Inde, les Pigeons : il fit plus ; pendant que ces oiseaux

avoient ces tubes dans l'estomac , il leur faisoit avaler ces graines sans enveloppes ; & elles se digéroient parfaitement bien au bout de quelques heures , tandis que les autres restoient entieres ; mais comme ces graines avoient été macérées & ramollies dans le gésier , il crut que la digestion dépendoit de ce ramollissement ; cependant les graines ramollies conserverent dans les tubes leur état , quoique leur séjour dans l'estomac fût assez long ; il essaya même de piler ces graines ; mais cette opération ne leur donna aucune facilité pour se dissoudre dans les tubes descendus dans l'estomac : enfin il cribla de trous les tubes pour y faciliter l'entrée des sucs de l'estomac ; mais ce fut inutilement , de sorte que ce fut d'une manière bien solide , puisque ce fut après tous les essais imaginables , que notre Auteur conclut la nécessité indispensable de la mouture des graines dans l'estomac de ces oiseaux , par la trituration qu'il exerce sur elles , pour les mettre en état d'être dissoutes par le suc gastrique.

C'est un singulier spectacle pour la plupart des hommes que celui des travaux entrepris par un grand nombre de Physiciens ; il n'y a que ceux qui connoissent les charmes de la vérité qui puissent concevoir ces entreprises , estimer leur valeur , mesurer leur étendue , & consacrer à l'immortalité des journées aussi laborieuses & aussi utiles. Qui pourroit croire le nombre prodigieux d'expériences faites par l'Abbé SPALLANZANI ? Il est trop simple pour les nombrer , & s'il avoit pu le faire , je doute qu'on eût pu croire leur nombre. Il a répété toutes ces expériences avec plusieurs especes de graines différentes , dans différentes circonstances , avec différens alimens , avec des corps qui n'en pouvoient être , sur cinq ou six especes d'animaux à estomacs musculeux ; il en a fait un plus grand nombre sur diverses especes de Corneilles & de Hérons , qui sont des animaux à estomacs membraneux & musculeux. Ensuite il s'est tourné vers les animaux à estomacs

membraneux ; il les a trouvés parmi les insectes, les poissons, les amphibies, les oiseaux, les quadrupèdes, l'Homme, Barbeaux, Carpes, Brochets, Salamandres, Grenouilles, Copeuvres aquatiques & terrestres, Vipères, Chats, Chiens, Moutons, Chevaux, Bœufs, Faucon, Milan, Aigle, Hibou, enfin sur lui-même. Je m'arrête... Il a vu tous ces êtres se réunir pour lui apprendre que la digestion s'opéroit par la dissolution des alimens dans le suc gastrique.

Cette suite innombrable d'expériences étoit à peine indiquée dans le petit nombre de celles que REAUMUR avoit entreprises, & les Physiologistes s'étoient presque tous bornés à considérer quelques faits isolés que la digestion de l'homme pouvoit leur offrir, de sorte que l'Abbé SPALLANZANI fournit, avec une explication nouvelle & solide de ce phénomène important, une foule de faits qu'on n'avoit pas seulement soupçonnés ; il a parcouru tout le regne animal pour nous montrer l'uniformité de la nature dans ces procédés, & la manière dont elle plie ses formules à tous les cas.

Enfin, on peut étendre une expérience en la faisant en différentes circonstances, & juger de là, par les effets produits, de l'influence qu'elles peuvent avoir sur eux. Pendant que l'Abbé SPALLANZANI cherche à s'assurer si les animaux digèrent après la mort ; il les fait manger immédiatement avant de les tuer, il fait entrer des alimens dans l'estomac des animaux qu'il vient de tuer, il les expose alors dans des lieux différemment réchauffés, il fait même cette expérience sur des estomacs détachés du corps, & il se persuade dans tous ces cas que la digestion s'y ébauche par le moyen des sucs gastriques, & qu'elle s'y opère d'autant plus efficacement qu'elle y est davantage favorisée par la chaleur.



X.

Expériences tranchantes.

L'AMI de la vérité ne se contente pas de faire voir quelques rayons de sa lumière, il veut la faire briller toute entière, la placer ainsi sous les yeux, la porter dans l'ame, & en bannir les doutes & les incertitudes. Chaque expérience des grands Philosophes porte ce caractère, & grave dans la mémoire, comme une vérité incontestable, celle qu'elle établit; mais il en est quelques-unes qui paroissent plus particulièrement propres à être désignées de cette manière; telles sont celles de NEWTON, lorsqu'il divise par le prisme le rayon de lumière dans ses rayons différemment colorés, & qu'il reproduit la lumière ordinaire en les réunissant avec la loupe: telles sont celles de l'Abbé SPALLANZANI, lorsqu'il opère sur sa table les digestions qui s'opèrent mystérieusement dans l'estomac; comme il les produit par le moyen du suc gastrique tiré des différens estomacs, il démontre clairement que la trituration, la fermentation, &c. ne jouent aucun rôle dans cette fonction animale, & que la digestion n'est autre chose dans tous les animaux qu'une dissolution tranquille des alimens; il avoit démontré de même que la chair qui se digéroit dans les tubes, avalés par les oiseaux gallinacés, n'étoit point digérée par l'action de la trituration dont elle ne pouvoit ressentir les effets, ni par celle d'un fluide aqueux qui ne fauroit dissoudre la viande, mais seulement par le suc gastrique qui la pénétroit.

XI.

Solidité des conclusions.

ON comprend bien qu'un homme qui suit dans ses recherches la logique sévère dont j'ai esquissé

quelques traits , la fera connoître de même dans les conséquences qu'il tire de ses expériences ; & qu'après avoir été extrêmement prudent dans sa route , il ne cesse pas de l'être quand il est sur le point d'arriver au port.

Toutes les conséquences de l'Abbé SPALLANZANI sont les conséquences immédiates fournies par l'expérience , ou , plutôt c'est la traduction même de l'expérience dans nos langues , c'est le fait observé qui prend la forme d'une idée ; je n'en multiplierai pas les preuves , parce qu'il me faudroit donner l'indice de l'ouvrage ; mais je me contenterai de rapporter celui-ci. Si l'Auteur conclut que la fermentation putride n'est point un des moyens de la digestion , c'est après avoir éprouvé par tous les moyens chymiques , dans tous les momens de la digestion , qu'il ne se développoit alors dans l'estomac ni acidité ni alkalescence ; c'est après avoir bien vu qu'il ne se produisoit aucun mouvement intestin ; c'est après avoir goûté les matieres qui se digéroient & les matieres digérées ; c'est après s'être assuré que les chairs se conservoient très-long-tems dans le suc gastrique , tandis qu'elles se pourrissoient très-vite dans l'eau ; c'est après avoir opéré le rétablissement des viandes gâtées , en les plongeant dans le suc gastrique. Enfin , c'est après avoir observé ce singulier phénomène , non-seulement sur sa table dans des vases , mais encore dans l'estomac même des animaux vivans. Quand un Observateur accable par ce nombre de preuves tranchantes , il faut que toute espèce de prévention tombe , & que chacun reconnoisse la vérité de ses découvertes.

X I I.

Indépendance des hypothèses plausibles.

ON peut dire en Physique des hypothèses ce qu'on dit de l'exemple en Morale , qu'il sert & qu'il nuit : les hypothèses menent au vrai par les

recherches qu'elles inspirent , les idées qu'elles font naître : elles peuvent être nuisibles quand elles sont regardées comme la vérité , quand on ne pense qu'à les établir , ou quand on y trouve un oreiller de paresse qui dispense de toute autre recherche ultérieure ; l'Abbé SPALLANZANI n'est point dominé par ces petites idées ; c'est en vain qu'il devoit être lassé par l'étendue de ses travaux ; c'est en vain qu'il se trouve environné d'une foule de vérités qu'il a heureusement démontrées , il pèse encore au trébuchet de l'expérience les hypothèses plausibles que lui offrent les faits qu'il examine : ainsi ayant vu avaler des Grenouilles entières à des Couleuvres , & présumant bien qu'elles ne pouvoient en séparer les os , puisqu'elles n'avoient point de dents , & qu'ils ne pourroient s'échapper par l'anus , parce que leurs intestins sont trop petits , il imagina que ces reptiles pourroient les vomir après la digestion , comme cela arrive aux oiseaux de proie ; mais ces vomissemens n'étoient pas assez fréquens pour pouvoir être sûr de la vérité de cette idée ; de sorte qu'il imaginé encore que le suc gastrique de ces animaux devoit dissoudre les os. Cette idée paroïsoit bien vraisemblable ; mais elle n'est pas suffisante pour un ami passionné du vrai ; il met des os dans des tubes qu'il fait avaler à des Couleuvres , & il voit que le suc gastrique est le dissolvant des os : quelle leçon pour tant de Physiciens nonchalans , & tant de Naturalistes qui croient lire la Nature dans leur cerveau ! Il est naturel d'imaginer que si notre illustre Abbé ne se fie pas à ses hypothèses , il n'a pas plus de respect pour celle des autres. Tous les Physiologistes avoient cru que les pierres qu'on trouve dans l'estomac des oiseaux gallinacés étoient une des causes de la trituration des alimens ; mais il a démontré l'absurdité de cette hypothèse vraisemblable , en faisant digérer ces oiseaux , après avoir eu l'adresse d'en avoir qui n'avoient aucune pierre dans leur estomac.

XIII.

Démonstration des erreurs d'autrui.

La vérité pour le Philosophe n'est pas celle qu'on lui enseigne, mais celle qu'il peut rigoureusement se démontrer; un grand nom est certainement une autorité respectable; mais un grand nom n'exclura jamais de l'esprit d'un homme qui pense tout soupçon d'erreur; il pourra tout au plus en diminuer la crainte; mais il ne proscrira pas toujours l'examen: aussi, tous ceux qui ont fait des expériences avec soin ont désiré avec ardeur qu'elles fussent répétées, & celui qui aime plus la vérité que son opinion, souhaite vivement que chacun le juge avec rigueur, parce que son opinion cesseroit de l'intéresser aussi-tôt qu'elle cesseroit d'être l'expression de la vérité.

Mais aussi en attaquant une opinion, il respecte l'homme, & il ne lui oppose que la Nature; c'est ainsi que l'Abbé SPALLANZANI fait voir à M. POZZI la cause pour laquelle il n'avoit jamais pu observer, dans l'estomac de quelques Pigeons, les petits globes de verre brisés, comme l'avoient vu mille fois les Physiciens *del Cimento* & REAUMUR; il paroît que le Médecin de Bologne n'avoit employé pour ses expériences que des Pigeons malades, ou trop jeunes, dont l'estomac n'étoit pas assez fort pour cette épreuve. S'il eût employé des Pigeons en santé ou adultes, il auroit été, tant qu'il auroit voulu, le spectateur de ce phénomène.

C'est ainsi qu'il prouve, par des expériences, que les Chiens digèrent les os & les fibres charnues, quand ces corps peuvent séjourner assez long-tems dans leur estomac pour y être dissous par leur suc gastrique, ce qui est contraire à l'opinion de l'immortel BOERHAAVE; c'est ainsi qu'il prouve contre ce grand Médecin, & contre tous les Médecins & les Physiologistes, que la di-

gestion s'opere par la seule action dissolvante du suc gastrique : quoique cette seule démonstration eût été suffisante, il démontre encore l'impossibilité de tous les autres moyens imaginés pour cela, il fait voir que la trituration est un moyen auxiliaire de la digestion dans les oiseaux gallinacés, puisque les corps triturés ne sont pas digérés, & que ces animaux peuvent digérer les alimens mis dans des tubes, & sur lesquels toute trituration est suspendue : enfin, il prouve qu'il n'y a aucune espece d'action des muscles de l'estomac sur les alimens dans tous les animaux à estomacs membraneux. Il démontre de même que tous les sucs de l'estomac n'agissent pas comme ramollissans, mais comme vrais dissolvans; il reconnoît que la chaleur sert à la digestion, en augmentant l'énergie des sucs gastriques, que le dégagement de l'air contenu dans les alimens peut favoriser leur dissolution; il suspend son jugement sur l'action du fluide nerveux, qui paroît tout au moins aussi facile à révoquer en doute qu'à croire un Etre réel; il montre clairement que le reste des vieux alimens à demi digérés, ne sauroit favoriser la digestion des alimens qu'on avale, puisqu'on ne digere jamais mieux que lorsque l'estomac est parfaitement vuide. Enfin, il démontre qu'on ne sauroit imaginer, avec aucun fondement, la plus légère apparence de fermentation dans une digestion qui se fait bien. C'est ainsi qu'il forcera tous les Médecins & les Physiologistes à changer d'opinion sur cette matiere importante; c'est ainsi que son ouvrage sera l'époque heureuse de la proscription de tous les préjugés enfantés depuis l'origine du Monde, & propagés jusqu'à nos jours, pour expliquer cette opération de tous les animaux qui s'est répétée tant de millions de fois inutilement, mais que la sagacité, la patience, l'adresse & l'attention de l'Abbé SPALLANZANI mettent sous les yeux de chacun, & leur font voir avec les plus grands détails & la plus grande évidence.

XIV.

Analogie employée avec précaution.

QUAND on a un desir si sincere de trouver la vérité , on n'emploie pas l'analogie pour croire aveuglément les conséquences qu'elle fournit , mais pour en faire l'objet des expériences les plus propres à prouver leur solidité ; l'analogie est une maniere de raisonner souvent trompeuse , parce que ses fondemens ne sont jamais assez solides ; il faudroit avoir eu entre les mains le grand livre des formules sublimes de l'Auteur de la Nature , pour pouvoir conjecturer avec sécurité celle qu'on souhaite trouver , & connoître tous les faits de l'Univers pour avoir la confiance de ne point se tromper : aussi le Physicien rigoureux se permet les idées que l'analogie lui suggere , en se réservant de les peser à la balance des essais. En vain , l'Abbé SPALLANZANI voit une grande quantité de liqueurs se filtrer dans le gésier des oiseaux gallinacés , en vain il soupçonne qu'il pourroit s'y ébaucher une espece de digestion , il se garde bien de se laisser aller à cette vraisemblance , il expérimente , & il jouit de sa sage retenue , en voyant cette idée rejetée par ses expériences.

Cependant il ne s'interdit pas cette façon de raisonner ; après avoir découvert dans une foule d'animaux de tout genre que la digestion s'y opere par l'action des suc gastriques , & après l'avoir vu sans exception , il ne craint pas de dire que la digestion est la dissolution des alimens faite par les suc gastriques. Comme dans ce nombre considérable d'animaux il n'a trouvé que des estomacs musculeux , membraneux , & qui tiennent de tous les deux , il a conclu que tous les genres des animaux pourroient fort bien se ranger , relativement à la digestion , sous ces trois classes , les animaux à estomacs musculeux , les animaux à estomacs moyens , & les animaux à

estomacs membraneux , & il a sûrement cru le faire avec fondement , puisqu'il n'y a aucun fait contraire à cette conclusion. C'est avec la même raison qu'il conclut que tous les sucs gastriques sont anti-septiques ; ces conclusions importantes & capitales sont cependant des conclusions qui lui appartiennent , qu'il a le premier dérobées à la Nature , que la Nature paroît appuyer dans une foule de cas particuliers , & qu'elle se plaira sûrement à confirmer pour les cas que notre Auteur n'a pu examiner.

Après ces détails , il est inutile de remarquer que l'Abbé SPALLANZANI est l'ami le plus intime de la vérité ; on voit cet amour percer dans chaque page de son ouvrage ; on sent que c'est cet amour qui en a produit toutes les idées , qui en a dirigé toutes les expériences , prouvé toutes les conclusions , & dicté toutes les phrases. Cependant je ne puis me dispenser de faire connoître ici que cet illustre confident de la Nature , après avoir parcouru sa carrière sur la digestion , après avoir fait tant de milliers d'expériences , examiné tant d'hypothèses , discuté tant d'opinions , n'est pas même tenté de prononcer sur la cause qui rend les sucs gastriques anti-septiques ; & il dit avec cette modestie vraie qui caractérise le grand homme , qu'il préfère publier son ignorance , plutôt que de fabriquer une hypothèse qui s'accorderoit mal avec son goût pour la vérité , dont les ordres sévères le retiennent dès qu'il cesse de voir nettement son éclat.

Si l'amour de la gloire fit des Héros & des Martyrs , l'amour de la vérité eût aussi les siens. RICHMAN meurt victime de ses expériences sur le tonnerre , l'Abbé FONTANA brave le poison de la Vipere ; & l'Abbé SPALLANZANI ne craint pas d'arracher avec effort à son estomac le suc gastrique qu'il veut obtenir , pour faire avec lui des expériences ; il ne craint pas d'avaler des bourses de toile , remplies de chair & d'autres alimens , & des tubes de bois pleins de différentes

substances , malgré le danger qu'il couroit de ne pouvoir évacuer ces corps , malgré qu'il s'exposât à les avoir fixés quelque part sans l'espérance de les déloger , & malgré les ravages que ces corps pouvoient faire dans leur route. Jouissons avec reconnoissance de ses travaux , & en connoissant leur prix , tâchons de les imiter.

Je n'ai point écrit ceci pour faire un panégyrique , l'ouvrage de l'Abbé SPALLANZANI le louera mieux que moi ; je n'ai point prétendu donner des leçons aux Observateurs , ils y verront comme moi mille autres choses à remarquer , & ils en verront peut-être encore davantage ; mais j'ai voulu indiquer aux jeunes gens dans quel esprit ils doivent lire ce livre , non-seulement pour s'instruire des faits curieux & importans qu'il renferme , mais encore pour y apprendre l'art difficile & sublime de questionner la Nature , de recevoir ses réponses , & de les entendre. Il y a bien peu de livres qui puissent , comme celui-ci , inspirer le goût d'étudier la Nature , & fournir autant de moyens pour avoir de grands succès. Il est véritablement une Logique pour le Naturaliste , & sur-tout le guide que doit suivre celui qui se voue à la Physiologie.



CONSIDÉRATIONS

PRATIQUES,

Tirées des Recherches de M. l'Abbé SPALLANZANI sur la Digestion.

SOUVENT, après de longs travaux & de belles découvertes, on regrette de n'avoir rien fait pour le bien de l'homme & de la société; j'aime croire qu'il n'y a cependant personne qui ne préférât de faire les preuves d'un bon cœur, plutôt que celles d'un beau génie; mais il arrive pour l'ordinaire qu'on est soutenu dans ses recherches par l'espoir d'y découvrir des côtés utiles, & qu'on les finit avec la certitude qu'on pourra les rencontrer. Il est au moins certain que toutes les vérités sont unies entr'elles, & que celles qui paroissent les plus étrangères au bonheur de l'espèce humaine, concourront une fois pour le produire. Quand l'aimant n'offroit aux hommes qu'un sujet d'étonnement & de plaisir, on ne prévoyoit pas qu'il feroit cotoyer à COOK la calotte de glace qui forme le pôle antarctique.

C'est une grande satisfaction pour les Savans, c'est aussi la plus belle récompense qu'ils puissent obtenir, quand ils peuvent se dire en publiant leurs ouvrages: je n'ai pas vécu inutilement, mes méditations n'ont pas été oiseuses, elles n'expireront pas sous les yeux de l'homme de Lettres qui les médite peut-être avec plaisir, mais elles sortiront de-là pour répandre la félicité, & proscrire un très-grand nombre de maux. L'Abbé SPALLANZANI jouira de cette récompense touchante; son ouvrage renferme une foule d'idées importantes sur les moyens de prévenir le dérangement de

l'estomac , & peut - être de le guérir : ces idées feront penser les Médecins , & leurs pensées soulageront les malades qu'ils dirigent : l'Abbé SPALLANZANI n'a voulu tirer aucune de ces conséquences ; plus hardi que lui , je ne crains pas de m'exposer à me tromper dans l'espérance d'être relevé , & de faire éclore des moyens sûrs pour perfectionner cette partie de l'art de guérir.

I.

Importance de la Mastication.

LES expériences démontrent d'abord l'importance de la mastication pour la digestion : les alimens enfermés dans les tubes , qui n'ont point été mâchés , ou qui n'ont pu être broyés , lorsqu'ils ont été avalés par les animaux à estomacs musculeux , n'ont pu être dissous par le suc gastrique qu'au bout d'un tems très-long , en comparaison du tems nécessaire pour la digestion des alimens broyés & mâchés , enfermés dans les mêmes tubes , & mis dans le même estomac : il y a encore des graines qui n'ont pu être dissoutes dans les tubes , après un long séjour dans l'estomac des oiseaux gallinacés , lorsqu'elles étoient entières. Il paroît aussi que cette dissolution n'est pas autant favorisée par la salive , qui se mêle avec les alimens qu'on mâche , que par la division qu'ils éprouvent alors sous les dents ; la raison en est claire : dans cet état ils sont bien plus susceptibles d'être attaqués par les sucs gastriques , qui peuvent les toucher dans un beaucoup plus grand nombre de points , & exercer ainsi sur eux toutes leurs qualités dissolvantes avec une plus grande énergie. Il n'est cependant pas impossible que les alimens , ramollis par cette opération , ne devinssent plus faciles à dissoudre ; je ne ferai pas même éloigné de croire qu'une certaine quantité de salive ne fût nécessaire pour achever la préparation du suc gastrique : quoi-

qu'il

qu'il en soit, la mastication entroit nécessairement dans les vues de la Nature pour opérer la digestion, puisque les oiseaux gallinacés, qui ne sauroient mâcher, ont dans l'estomac une force triturante propre à en remplacer l'action; & les animaux ruminans mâchent à loisir plusieurs fois, & à diverses reprises, ce qu'ils ont une fois mâché, parce qu'ils ne le mâchent la première fois que fort imparfaitement, étant plus occupés d'abord de faire les apprêts de leur repas, que de se mettre dans le cas de le digérer. Enfin, quelques hommes, qui ont la faculté de ruminer, sont obligés de rappeler dans la bouche les alimens qu'ils ne peuvent digérer; &, par la division que la mastication opère, ils parviennent à les digérer alors comme les autres.

I I.

Il faut se tenir l'estomac chaudement.

Il y a une considération à laquelle on ne fait pas assez d'attention dans les maux de l'estomac, & que les expériences, renfermées dans ce livre, rendront très-capitale; c'est la nécessité de la chaleur; pour donner aux sucs gastriques toute leur énergie; lorsqu'ils sont exposés à la chaleur tempérée de l'atmosphère, leur action est très-lente & très-petite, mais elle s'accroît considérablement avec l'augmentation de la chaleur. On peut donc en conclure qu'il importe beaucoup aux personnes qui digèrent mal d'empêcher le refroidissement de la région de l'estomac; elles doivent donc la tenir très-chaudement, sur-tout pendant la digestion; c'est seulement ainsi qu'on fournira aux sucs gastriques toute l'activité qu'ils peuvent avoir: on atteindra facilement ce but par quelques fourrures chaudes, comme celle du Cigne ou du Chat sauvage; mais ce qui ne laisse aucun doute sur la justesse de cette observation, c'est qu'on a observé plusieurs fois que le froid

suspend la digestion , & qu'on digere mieux au lit que lorsqu'on est levé ; d'où il résulte que tous ceux qui digèrent lentement & mal , obtiendront une digestion plus prompte & meilleure en se garantissant du froid , & en augmentant peut-être un peu la chaleur qu'ils éprouvent naturellement.

I I I.

Eviter de boire trop.

CETTE remarque annonce déjà un rapport entre l'action des sucs gastriques sur les alimens & celle des dissolvans sur les corps qu'ils dissolvent ; mais il y a une foule d'autres rapports qui ne permettent pas de douter que les sucs gastriques ne soient les dissolvans des corps qui nous nourrissent ; il en résulte donc que , comme les dissolvans perdent de leur énergie en perdant de leur concentration , il doit être dangereux de trop boire , parce qu'en délayant les sucs gastriques , & en les noyant , on diminue nécessairement leur force ; il est bien vrai que les sucs gastriques se renouvellent , que les fluides avalés s'échappent , mais ils ne s'échappent jamais qu'avec une partie des sucs gastriques qui devoient servir à la digestion , & avec lesquels ils se sont mêlés. On sait que les alimens aqueux , comme les fruits mangés en grande quantité , ne se digèrent pas , ou se digèrent très-mal. On sait de même que les alimens fluides , bûs en très-grande quantité , ne se digèrent point , & qu'ils causent toujours alors de fortes diarrhées : d'où vient cela ? les sucs gastriques noyés n'ont plus la force de les dissoudre , & de les rendre propres à former le chyle.



I V.

Fuir les alimens propres à altérer les sucs gastriques.

UN dissolvant ne conserve ses propriétés qu'autant qu'il n'est dénaturé par aucun mélange propre à les lui faire perdre; ce qui arriveroit infailliblement au suc gastrique, si l'on prenoit en grande quantité des alimens qui pourroient les changer: ainsi, par exemple, il est démontré que ce suc n'est ni acide ni alkalin, mais absolument neutre; on nuiroit donc certainement à l'action de ces sucs sur les alimens, si ceux qu'on prend pouvoient leur ôter leur neutralité, & les rendre alkalis ou acides; ce qui pourroit arriver ou par un usage trop fréquent d'alimens acides ou alkalis, ou par un repas trop considérable fait avec l'une ou l'autre de ces deux espèces d'alimens: dans le premier cas, on altéreroit peut-être la nature même de ces sucs dans leur sécrétion; au lieu que dans le second on changeroit seulement la nature des sucs produits dans l'estomac. Il n'y a que trop d'exemples pour justifier ces opinions. On voit le suc gastrique des Corbeaux devenir acide quand on les nourrit pendant quelque tems avec des végétaux, & devenir neutre quand la nourriture qu'on leur donne est animale; d'où il résulte que les qualités de notre suc gastrique sont à notre volonté: mais si ce suc est parfait quand il est neutre, il est clair que nous devons avoir une nourriture propre à lui conserver cet état. Il est donc extrêmement important, dans les cas ordinaires, d'éviter un usage long & soutenu des acides ou des alkalis, à moins d'y être forcé par les circonstances; & il y a plusieurs cas où l'abus des uns ou des autres a fait naître des maux d'estomac qui ont été presque invincibles, ce qui me porte à croire que l'homme est véritablement fait pour se nourrir en même tems avec des

alimens tirés du regne végétal & du regne animal.

Quant à l'effet actuel des acides ou des alkalis sur le suc gastrique, dans le moment de la digestion, l'Abbé SPALLANZANI nous apprend lui-même à le redouter; il raconte que, lorsqu'il mange dans un repas trop de fruits rouges, son suc gastrique prend une qualité acide: mais, ce qu'il faut bien remarquer, c'est que le suc gastrique ne devient jamais acide sans occasionner une indigestion; on ne sauroit en douter, si l'on fait attention qu'on ne rend jamais par la bouche des vents acides ou nidoreux sans éprouver une digestion laborieuse; & notre savant Physiologiste observe qu'il a toujours eu une digestion mauvaise, quand il s'est aperçu de l'acidité de ses alimens.

C'est avec la même raison que je pourrai conclure que l'usage des liqueurs spiritueuses, lorsqu'il est trop grand, doit déranger la digestion en dénaturant le suc gastrique; premierement comme fluides qui le noient, secondement comme fluides qui lui donnent une propriété inflammable qu'il n'a pas, troisiemement comme étant eux-mêmes les dissolvans du suc gastrique; l'usage du vin me paroîtroit plutôt nuisible qu'utile, s'il n'étoit pas le moins malfaisant de tous les toniques qu'on peut employer.

Enfin, il faut observer, que comme la digestion s'opere sans fermentation, les estomacs foibles doivent éviter soigneusement tout ce qui pourroit la déterminer: dans toutes les digestions vicieuses, il y a un dégagement d'air qui annonce la fermentation que l'anti-septicité des sucs devoit prévenir dans les cas ordinaires; tantôt cet air dégagé est acide, & cet air est l'air fixe qui est le produit de la fermentation; ceux-là communément s'exhalent par la bouche, ou sont absorbés par les parties humectées du corps: les autres sont nidoreux, & ils sont sans doute l'effet d'une digestion suspendue, ils sont inflammables, &

sortent sur-tout par l'anús ; ils se produisent particulièrement dans les intestins. Il faut donc encore écouter ici la voix de la Nature & suivre ses avis ; il est clair que son but est d'éviter toute espèce de fermentation , par l'emploi de ce dissolvant singulier , qui n'est ni acide ni alkalin , mais qui est extrêmement anti-septique ; aussi les alimens , quoique renfermés dans l'estomac , échauffés par une assez forte chaleur , humectés & exposés jusqu'à un certain point à l'action de l'air , mais , dissous par la seule action du suc gastrique , ne donnent jamais la plus légère apparence de fermentation.

Il est important de remarquer que la dissolution même , produite par le suc gastrique , doit être une dissolution particulière , & qui ne ressemble pas entièrement aux autres : le but de la Nature dans la digestion n'est pas de décomposer les alimens ; une décomposition les dénatureroit , & dissiperait leurs parties nourrissantes en séparant les alimens qui les composent ; mais elle veut , au contraire , mettre les alimens en état de s'assimiler avec la substance de notre corps ; c'est pour cela que les sucs gastriques ont le pouvoir de les dissoudre sans avoir celui de les décomposer : aussi il n'y a point d'air produit , parce qu'il n'y a qu'une division sans décomposition : tous les alimens se résolvent dans l'estomac , par le moyen du suc gastrique , en une bouillie uniforme , qui se menuise ensuite dans les vaisseaux du corps qu'elle traverse , & qui s'approprie , par cette filtration , aux différens organes qu'elle doit conserver ; mais ces alimens , décomposés , par leur fermentation dans l'estomac , manqueraient leur but , & , après une opération fatigante & accompagnée de dégoûts , elle deviendrait une opération inutile ; c'est aussi pour cela que toutes les digestions mauvaises , parce qu'elles sont accompagnées d'une espèce de fermentation , sont aussi des digestions sans utilité ; elles sont suivies de diarrhées , & la bouillie animale , au lieu de

former le chyle , passe en très - grande partie dans les gros intestins , & s'échappe par l'anús , ou bien elle ne porte dans le sang que des sucs viciés , appauvris & funestes.

V.

Le suc gastrique est un dissolvant.

LES expériences de l'Abbé SPALLANZANI font regarder le suc gastrique comme un vrai dissolvant des alimens , ou plutôt prouvent qu'il en a les principaux caractères. Premièrement , il en faut une certaine quantité relativement à la quantité des alimens à dissoudre , autrement il n'agiroit que sur les parties qu'il pourroit toucher.

Secondement , quand le suc gastrique a dissous une certaine quantité d'alimens , il ne peut plus en dissoudre , il en est saturé , il faut nécessairement en joindre une nouvelle dose si l'on veut pousser plus loin la dissolution.

Troisièmement , la chaleur développe les qualités dissolvantes du suc gastrique , il agit avec énergie quand il a la chaleur de l'animal vivant ; mais ces effets disparoissent s'ils ont seulement la chaleur tempérée de l'atmosphère , ils ne conservent alors que leur anti-septicité.

Quatrièmement , la plupart des dissolvans actifs sont anti - septiques pendant qu'ils agissent , tels sont les sels employés à grandes doses ; le suc gastrique a toujours ce rapport avec eux.

Cinquièmement , il y a des sucs gastriques qui sont les dissolvans déterminés de quelques corps ; ainsi , par exemple , ceux des Chouettes & des Ducs n'ont jamais pu digérer les substances végétales sous aucune forme. Il est vrai qu'il y a des animaux , comme l'homme , qui se nourrissent fort bien de tout , parce que leurs sucs gastriques sont un dissolvant universel de tous les alimens. Mais il faut avouer aussi qu'il n'est pas impossible de changer la nature du suc gastrique , & de l'ap-

propre à des alimens qu'il ne devoit pas naturellement dissoudre. L'Abbé SPALLANZANI força un Pigeon de se nourrir de chair ; mais il maigrit beaucoup d'abord , soit parce qu'il mangeoit peu d'un aliment qui lui répugnoit , soit parce que son suc gastrique ne le dissolvoit pas convenablement.

Enfin , les sucs gastriques peuvent quelquefois dissoudre , au bout d'un tems très-long & d'une action continue , ce qu'ils ne pouvoient dissoudre d'abord. Les Chiens ne digerent les os , les membranes & les tendons , qu'après les avoir gardés long-tems dans leur estomac.

V I.

Différens degrés de digestibilité des différens corps.

ON comprend aisément que , puisque le suc gastrique de l'homme est un dissolvant universel de tous les alimens , il ne doit pas les dissoudre tous avec la même facilité ; mais il doit avoir des rapports plus ou moins grands avec chacun d'eux , & agir sur eux avec une énergie proportionnelle à l'intensité de ces rapports. Ce seroit sans doute une suite d'expériences bien utiles que celles qu'on feroit pour déterminer avec exactitude le degré de digestibilité des alimens ; alors on pourroit les indiquer avec confiance , suivant les cas où la maladie peut réduire. M. SPALLANZANI laisse tirer cette conséquence de ses nombreuses expériences , mais elles apprennent encore quelque chose de plus ; elles font connoître qu'entre différens morceaux de la chair d'un Bœuf , ceux-là furent digérés les premiers qui se trouverent les moins durs , & qu'ils furent digérés dans cet ordre , d'abord la cervelle , ensuite le foie , puis la chair musculaire des cuisses , ensuite celle du cœur , enfin les tendons. Par des expériences semblables , faites sur des Chiens , l'on découvre que les ligamens sont encore plus difficiles à di-

gérer que les tendons. Notre Physiologiste prouve aussi, par des expériences faites sur lui-même, que les viandes crues se digèrent comme les cuites, mais plus lentement; que les matières végétales se digèrent beaucoup plutôt que les animales; que le Veau se digère beaucoup plus vite que le Bœuf; que les membranes du Bœuf se digèrent plus tard que sa chair; que les cartilages sont plus lents encore, ensuite les tendons, mais que les os durs ne se digèrent jamais.

Il en résulte donc que plus les viandes sont tendres, plus elles sont faciles à digérer, que tous les moyens qui contribuent à les attendrir les rendent plus digestibles; ainsi, les viandes bouillies sont plus digestibles que les rôties. Le pain & les végétaux bouillis sont plus digestibles que tous les autres alimens, & la soupe est non-seulement un aliment nourrissant, mais encore d'une digestion très-aisée. Par conséquent, toutes les viandes & tous les végétaux, durcis par quelques moyens, comme les viandes salées & les légumes conservés d'une manière quelconque, deviennent des alimens indigestes, quand on ne les envisageroit que comme des alimens d'une texture plus dure.

Les fruits fondans & délicats, qui n'ont qu'une matière extractive, se digèrent mieux que les fruits huileux, tels que les amandes émulsives; les semences des légumes, comme les fèves & les haricots, sont les plus difficiles à digérer, sans doute parce qu'on les mâche mal, car leur farine se digère fort bien.

Après tout ce que j'ai fait voir, on comprendra que dans tous les cas la digestion se fera d'autant mieux qu'on mangera moins, parce que toute l'énergie du suc gastrique se réunira sur une masse plus petite, & que les alimens qu'on prendra seront plus digestibles, parce que les sucs gastriques auront moins d'efforts à faire pour les dissoudre. Je suppose au reste qu'on ne fait rien qui puisse contrarier leur action, soit en buvant

avec trop d'abondance , soit en mangeant continuellement.

En résumant tout ceci , il est évident que les alimens acides & salés sont peu propres à la digestion , parce qu'ils changent la nature des suc gastriques ; les alimens doux , pris en très-grande quantité , seroient dans le même cas , parce qu'ils sont sujets à s'aigrir ; la chair des animaux vieux , maigres , fumés & salés , de même que la peau , la couenne , sont encore des alimens indigestibles , parce qu'ils sont durs. Certainement je n'ai pas le dessein de resserrer le nombre des alimens digestibles ; les expériences de l'Abbé SPALLANZANI prouvent que tout peut se digérer , hors les os durs , & je ne doute pas de l'aphorisme d'HYPOCRATE , que tout est sain pour ceux qui se portent bien , quand on n'en fait aucun excès ; mais il est aussi vrai que tout ce qui peut dénaturer les suc gastriques , comme les acides violens , tels que ceux des graisses roussies au feu , dans les ragoûts & la pâtisserie , doivent être extrêmement nuisibles.

Entre les observations & les expériences de ce recueil , je fus frappé d'une de celles que fournirent les digestions artificielles ; les substances végétales ou animales , mêlées avec le suc gastrique , donnoient un peu d'air après leur mélange ; mais cet air ne paroissoit pas , si le vase étoit secoué pendant quelques momens , lorsque le suc gastrique commençoit d'agir ; le mouvement ne seroit-il pas un moyen propre à prévenir les vents ? J'ai expérimenté souvent , lorsque j'ai eu des coliques venteuses , que l'exercice du cheval les diminuoit beaucoup , & que pendant que j'en éprouvois les maux , je n'étois jamais mieux qu'en faisant ma promenade.



V I I.

Importance des recherches sur le suc gastrique.

IL est aisé de voir à présent combien il importeroit aux Médecins de connoître à fond le suc gastrique, de l'examiner dans les différentes maladies de l'estomac, de suivre sur leur table, avec le suc gastrique des animaux ou celui de l'homme, les corps qui, en s'unissant avec lui, favoriseroient sa force dissolvante ou la retarderoient, procureroient ainsi de mauvaises digestions, ou pourroient les faire finir à sa volonté, mais il faudroit pour cela faire une analyse bien autrement étendue que celle qu'on trouve dans ce livre; on ne pourroit en venir à bout qu'en combinant le suc gastrique avec tous les corps imaginables, en cherchant leurs rapports; peut-être alors parviendrait-on à lui trouver d'autres propriétés. J'invite les Médecins à suivre ce travail curieux, & je souhaiterois que M. SCOPOLI voulût achever ce qu'il a si bien commencé.

V I I I.

Des maux de l'estomac.

LES maux de l'estomac, relatifs à la digestion, ne peuvent provenir que de la quantité ou de la qualité des sucs gastriques; s'ils sont mauvais ou peu abondans, loin d'avoir une bonne digestion, on aura une digestion ébauchée, une vraie indigestion; on en est bientôt averti par l'angoisse & la fatigue qui l'accompagnent, par les vents qui se développent, par la nature des excréments qu'on rend, & l'état où se trouve le corps. Les convalescens digerent mal à ces deux égards.

La qualité des sucs gastriques ne sera viciée que par un mal organique de l'estomac, ou par des maux universels qui changeront l'économie ani-

male , & que le Médecin exercé ne manquera pas de reconnoître.

La petite quantité des suc's gastriques se fera de même remarquer par la lenteur des digestions , & l'on pourra distinguer ce cas du précédent , parce que la digestion , quoique lente , sera toujours bien faite , & ne sera pas accompagnée des symptômes désagréables qui suivent la précédente.

Il est évident que , lorsque les suc's gastriques seront viciés par une suite du dérangement de l'économie animale , ils ne pourront être rétablis que par le rétablissement de la machine , qui pourra seul produire des suc's gastriques mieux appropriés à leur office ; alors on pourra tout au plus pallier le mal par le choix des alimens les plus digestibles , par leur petite quantité , & par l'essai de quelques remèdes accommodés à l'état soupçonné ou découvert des suc's gastriques. On peut cependant parvenir à changer les suc's gastriques à L'Abbé SPALLANZANI a accoutumé un Pigeon à se nourrir de viande , il l'a forcé à se préparer des suc's pour ce genre de nourriture

Si le vice des suc's gastriques est plus particulier , s'il tient davantage à leur sécrétion immédiate , il seroit possible que les toniques , en donnant de l'énergie aux vaisseaux qui finissent l'élaboration de ce suc , leur rendissent leur première efficace ; mais j'éloignerai l'usage des spiritueux , qui sont plus propres à racornir des vaisseaux délicats qu'à les fortifier. Je préférerai l'usage des corps résineux ou savonneux , qui sont déjà des dissolvans universels , qui semblent avoir plus d'analogie avec les suc's qui doivent s'unir avec la bouillie digérée , & qui sont plus propres à faciliter la dissolution des corps gras & salins.

Ce qui me semble fonder ce soupçon , c'est que le suc gastrique s'unit efficacement avec la bile dans l'estomac de quelques animaux qui digèrent très-vîte ; pour opérer leur digestion ; on l'observe dans les gallinacés , les Corbeaux ,

les Hérons ; il est vrai que le suc gastrique de l'homme n'y paroît point mêlé ; mais , connoissant un dissolvant analogue à ceux que la Nature emploie , ne seroit-ce pas être sourd à l'instruction de la Nature que de refuser l'essai de ce moyen ? On pourroit , par exemple , employer la bile des animaux , soit par extrait , soit autrement ; mais je ne propose ici que des idées , les Médecins jugeront leur solidité.

Je n'ignore pas que la bile n'est point antiseptique , qu'elle ne caille pas le lait comme le suc gastrique , mais elle est d'une nature neutre. Comme il paroît que la partie anti-septique du suc gastrique vient de la partie huileuse , & non de la partie saline , il en résulteroit que la bile unie en petite quantité au suc gastrique , revêtiroit bientôt son anti-septicité , & lui communiqueroit sa force dissolvante , qui dépend uniquement de ce qu'elle a de savonneux.

Eh pourquoi n'avaler pas dans ces cas le suc gastrique de quelqu'animal , celui de quelque oiseau de proie ou des Corneilles , qu'il est si facile de se procurer ? il pourroit donner une nouvelle force à celui qu'il trouveroit dans l'estomac.

Je ne me dissimule pas la légèreté de ces idées : le suc gastrique n'est pas un suc simple , il se forme par la réunion des fluides qui se transfèrent par les artériodes , de ceux qui se filtrent dans l'œsophage , & qui sortent de la bouche , de sorte que le vrai suc gastrique est un mélange de tous ceux-ci ; d'où il résulte qu'il n'y a que l'état d'une parfaite santé qui puisse fournir ce suc parfait ; mais rien n'empêche qu'on n'y puisse suppléer par les moyens que j'indique , en supposant qu'ils aient quelque valeur.

Il paroît au moins assez démontré que les sucs gastriques de tous les animaux ont assez d'analogie entr'eux , ils sont au moins tous antiseptiques , ils dissolvent tous plus ou moins les alimens communs , à l'exception de ceux des

Chouettes & des Ducs ; qui n'ont jamais digéré les matières végétales ; ainsi ce remède seroit moins un remède proprement dit , qu'un moyen de plus pour digérer ce qu'on a mangé , & une addition aux suc's gastriques dont la quantité ne seroit pas suffisante dans l'estomac.

Je croirois de plus que le suc gastrique des Corneilles , qu'on peut se procurer si facilement par les moyens que M. SPALLANZANI indique , seroit peut-être celui qui conviendrait le mieux , parce que c'est celui qui me paroîtroit avoir le plus d'analogie avec le suc gastrique de l'homme ; les Corneilles sont omnivores , elles se nourrissent également bien de végétaux & d'animaux , soit séparément soit ensemble : cette idée n'est plus une chimère qui existe seulement dans mon cerveau , elle a été réalisée par un disciple de M. SPALLANZANI à Pavie ; M. MONGIARDINI a fait avaler avec succès du suc gastrique de Corneilles à une personne qui digéroit mal ; mais il faut plusieurs expériences répétées pour déterminer les cas & la manière d'administrer ce remède.

Je souhaite fort qu'on n'oublie pas que le suc gastrique n'est pas toujours le même dans le même animal , il varie suivant son état , suivant les sécrétions qu'il peut s'en faire ; on observe au moins que le suc gastrique d'un malade ou d'un convalescent est bien moins énergique que celui d'un homme en santé ; d'où il résulte que , comme on ne peut pas arrêter dans l'estomac les alimens qu'on y a mis , il faut diminuer la quantité des alimens qu'on prend , afin que le suc gastrique ait plus de force pour les dissoudre.

IX.

Le suc gastrique des animaux peut être un remède pour diverses plaies.

ON cherche , pour la curation ou le soulagement de diverses plaies , des anti-septiques qu'on puisse

employer sans crainte ; c'est ce qui a fait la célébrité de l'air fixe pour quelques plaies , & qui lui a procuré quelques succès pour calmer les douleurs des cancers , arrêter leur progrès , & donner même de plus grandes espérances : les suc's gastriques pourroient prétendre à des avantages bien plus grands , puisque leur anti-septicité est bien plus considérable , & puisqu'ils sont d'une telle nature qu'ils ne sauroient causer la moindre irritation , n'étant ni acides , ni alkalis , mais d'une nature neutre ; ils ne laissent au moins sur la langue que l'impression d'une légère amertume.

On pourroit tenter ce remède sur les vieilles plaies , sur les ulcères malins , sur les cancers eux-mêmes ; mais on auroit lieu d'espérer un succès plus grand dans les deux premiers cas , parce que le mal à guérir est local , au lieu que dans le dernier le mal est dans le sang ; cependant je ne doute pas que dans ce cas encore ce remède n'eût de bons effets pour proscrire la pourriture de la plaie , pour la rendre belle , pour en ôter la mauvaise odeur , & pour en diminuer la douleur.

On imbiberait des plumaceaux de suc's gastriques , & on les appliqueroit sur la plaie qu'on voudroit guérir , en ayant soin de la tenir toujours humectée avec ce suc , ce qu'on feroit sans déranger l'appareil en le mouillant extérieurement.

Je ne puis m'empêcher de voir plus que des probabilités dans ces idées : on fait que les Chiens guérissent leurs plaies en se léchant , on fait qu'ils en guérissent aux hommes de la même manière ; de sorte que , si l'on peut conclure analogiquement de l'usage heureux qu'on fait de la salive dans ce cas à celui qu'on pourroit faire des suc's gastriques dans les cas dont j'ai parlé , on a quelque espérance de les employer avec succès.

Je crois que l'emploi heureux qu'on fait des excréments des Vaches , pour soulager les douleurs qui accompagnent les cancers , est dû au

reste de suc gastrique qui est passé avec les alimens , ce qui annonce encore les grands effets qu'on pourroit espérer de l'usage du suc gastrique lui-même.

Et puis , quand il s'agit de soulager l'espece humaine , de la délivrer de douleurs aiguës , ne doit-on pas tout-dire & tout tenter ? J'aurois voulu avoir des moyens pour faire ces expériences , mais j'espere que des Médecins éclairés saisiront ce nouveau remede , & chercheront à en découvrir les propriétés , & à en fixer l'usage.

Le remede lui-même n'est pas si difficile à se procurer , un Mouton tué à Jeûn peut en fournir jusqu'à trente-sept onces , & l'on peut en avoir sans tuer les animaux qui le donnent , par les moyens que l'Abbé SPALLANZANI indique dans l'ouvrage que j'ai traduit. Enfin , on pourroit diminuer l'action dissolvante de ce suc en l'imprégnant d'une quantité plus ou moins grande d'eau , ou même en employant des sucs moins énergiques par eux-mêmes ; ainsi , par exemple , le suc gastrique des oiseaux à estomac musculueux paroît le plus foible de tous , celui des animaux ruminans a plus de force que celui des oiseaux gallinacés , mais le suc des oiseaux de proie paroît le plus actif.

X.

Le suc gastrique est un lithontriptique.

M. l'Abbe SPALLANZANI m'apprend qu'un de ses Eleves a découvert que le suc gastrique étoit lithontriptique , qu'il dissolvoit le calcul humain ; je le comprends fort bien ; il ne dissout pas la pierre elle-même , mais le ciment animal qui unit les petites pierres , dont la réunion forme le calcul : j'avoue que l'usage de ce remede ne seroit pas facile ; le suc gastrique de l'estomac ne produit pas cet effet , puisque tant de gens sont sujets à la pierre , & il ne peut le produire , puisqu'il n'arrive pas dans les voies urinaires , de

forte qu'on ne pourroit s'en servir qu'en l'injectant dans la vessie : je crois bien qu'elle n'en seroit pas fatiguée , parce que ce suc étant très-doux , n'y causeroit aucune irritation ; mais ce remède seroit bien pénible.

X I.

Sur la propriété du suc gastrique pour cailler le lait.

JE voulois parler de la digestion des fluides ; j'écrivis quelque chose sur ce sujet à M. l'Abbé SPALLANZANI , qui m'apprit qu'il préparoit une dissertation sur cette partie inconnue de l'histoire de la digestion , de même que sur les mauvaises digestions ; dès-lors je pris le parti de ne rien dire , & d'attendre impatiemment avec le Public le succès de ses expériences & le fruit de ses travaux.

En considérant la digestion sous ce point de vue , je remarquai que les animaux quadrupèdes frugivores se rapprochoient des quadrupèdes carnivores dans leur état d'enfance , puisqu'ils se nourrissoient tous également de lait , & que cette liqueur , quoiqu'appartenant à ces deux classes différentes d'animaux , conservoit cependant les plus grands rapports. Je me rappelai bientôt que le suc gastrique avoit la propriété de cailler le lait , comme M. l'Abbé SPALLANZANI l'avoit découvert dans ses expériences , & que la tunique intérieure de l'estomac ne devoit cette qualité qu'au suc gastrique dont elle étoit imprégnée. Je fis part aussi de cette remarque à mon célèbre ami , & je ne la fis pas inutilement pour le Public , puisqu'il me communiqua les résultats suivans de ses expériences , avec la permission d'en faire l'usage que je voudrois.

Il avoit observé 1°. que le lait de Vache ne se caille pas avec la salive de l'homme , mais avec le chyme tiré hors du duodenum d'un Poulet , & même un peu avec ses excréments : dans

ces deux cas le lait doit être encore caillé par la partie des sucs gastriques, qui est mêlée avec les alimens.

2°. Le lait de Vache, avalé par des Corneilles, se caille dans leur estomac, dans leurs intestins grêles & dans ceux qui sont gros; elles le rendent même caillé.

3°. Ayant tué deux Chiens & trois Chats qui étoient, qu'il avoit fait jeûner pendant un jour, & auxquels il avoit fait boire du lait, quoiqu'ils eussent été tués peu de minutes après ce repas, le lait qu'ils avoient bu étoit déjà en partie caillé.

4°. Il trouva même caillé le lait qu'il fit avaler à des Chiens & à des Chats après leur mort, quoiqu'il les ouvrit douze minutes après que le lait eut séjourné dans leur estomac.

5°. Un Poussin sortant de l'œuf; qui n'avoit pas encore mangé, avoit un estomac qui faisoit déjà très-vîte cailler le lait.

6°. L'estomac des oiseaux de proie a la même propriété.

7°. Le suc gastrique surnage le lait qu'il a fait cailler, & ce suc conserve la propriété de le faire cailler tant qu'il en reste une goutte.

Ceci montré 1°. qu'il y a une singulière ressemblance entre les sucs gastriques de divers animaux, à cet égard comme à plusieurs autres.

2°. Que le lait, quoiqu'une matière déjà animalisée, n'a pas moins besoin d'une préparation particulière des sucs gastriques pour se changer en chyle, & qu'il doit nécessairement subir une métamorphose pour redevenir propre à passer dans notre substance; cependant, en apparence, rien ne sembloit plus voisin du chyle que le lait; il est vrai encore; suivant les expériences de M. CADET sur la bile, que la bile rend au lait caillé son premier état. V. Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris pour 1767.

3°. Le suc gastrique des jeunes animaux, des animaux naissans, a la même énergie que celui des adultes pour cailler le lait.

4°. Les animaux dans l'enfance paroissent même, toutes autres choses d'ailleurs égales, avoir plus de sucs gastriques que les adultes ; aussi ils mangent beaucoup plus & digèrent plus vite.

5°. Les oiseaux gallinacés, dont l'estomac est musculeux, n'ont point d'enfance pour la nourriture ; ils mangent d'abord comme les adultes, & digèrent comme eux ; leur estomac peut broyer les alimens qu'ils avalent, & les digérer quand ils sont broyés : au-lieu que les autres oiseaux reçoivent une pâte déjà ramollie ou à-demi-digérée, & les quadrupèdes avec l'homme se nourrissent alors de lait.

X I I.

Considérations sur l'usage de la bile dans la digestion.

LE mélange de la bile dans l'estomac avec les sucs gastriques ne se fait pas chez tous les animaux ; il y en a plusieurs, l'homme est de ce nombre, dans l'estomac desquels la bile n'entre point ou rarement, lorsque les cas sont ordinaires : il est donc évident que pour ces animaux la digestion se fait dans l'estomac indépendamment de ce fluide savonneux.

Mais en même tems on ne peut se dissimuler qu'il y a plusieurs animaux qui digèrent très-vite, comme les Corbeaux, les Hérons, les oiseaux de proie, les Brochets, dans l'estomac desquels la bile se mêle avec assez d'abondance, & où l'on peut facilement la reconnoître, mêlée avec le suc gastrique, par la couleur & le goût qu'elle lui donne, sur-tout près du pilore ; les observations exactes de l'Abbé SPALLANZANI ne laissent aucun doute sur ce fait.

On apprend ainsi que la bile doit être absolument inutile pour réduire les alimens en chyme dans l'estomac des animaux, où elle n'entre pas communément, qu'elle doit être utile sans être

nécessaire dans l'estomac des animaux où elle se dégorge en petite quantité par le pilore ; ce qui doit arriver , parce que la vésicule du fiel se vuide dans le duodenum , assez près de l'embouchure du pilore ; cependant , dans ces animaux , elle n'y entre que pour en ressortir ; mais il est très-vraisemblable que la bile est nécessaire pour la digestion des animaux , dans l'estomac desquels elle entre habituellement ; & où elle doit se décharger par une voie naturelle , comme l'Abbé SPALLANZANI l'a observé dans plusieurs poissons , & sur-tout dans les Carpes & les Brochets ; aussi , dans ces animaux , la dose de la bile qui se mêle au suc gastrique dans l'estomac est assez considérable : la Nature indique ainsi clairement ses vues , & ne laisse aucun doute sur ses procédés.

Ces faits insinuent cependant que la bile concourt avec les sucs gastriques pour achever la digestion ; peut-être que dans les animaux , où elle se verse en partie dans l'estomac , elle commence à y opérer ce qu'elle fait dans d'autres hors de l'estomac ; peut-être aussi elle tempère l'action des sucs gastriques ; peut-être même , comme corps savonneux , elle favorise le mélange des graisses & des huiles avec la partie aqueuse : mais peut-être on parviendra mieux à connoître ses effets si l'on fait plus d'attention à ses qualités :

La bile est un vrai savon composé d'une graisse animale , de la base alcaline du sel marin , du sel marin lui-même , d'un sel essentiel ; de la nature du sucre de lait , & d'une terre calcaire , un peu ferrugineuse , qui lui donne l'amertume que n'a pas le savon ordinaire ; telle est la description solide qu'en fait M. CADET dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année 1767.

Quel est l'usage de la bile ? En faisant attention à quelques faits extérieurs , je vois d'abord qu'elle est une sécrétion du sang qui a circulé long-tems dans le foie , qu'elle ne se mêleroit pas impunément dans le sang ; que , lorsqu'elle s'y mêle ,

on porte bientôt ses funestes couleurs ; il faut donc pour cela qu'elle n'entre pas comme partie composante du chyle , car elle rentreroit alors dans la circulation du sang dont elle a été exclue. D'un autre côté je vois que le chyme , ou la matiere alimentaire , sort gris de l'estomac ; qu'elle blanchit dans le duodenum , où elle se mêle avec la bile ; qu'elle y devient un chyme tout-à-fait doux , tandis que le goût de la bile est une amertume horrible ; que le chyle , ou cette matiere blanchie , se caille comme le lait , & par conséquent que la bile ne sauroit y être encore mêlée , d'autant plus que la bile résout le lait caillé par les acides , & que ce qui reste dans le jejunum , après l'absorption du chyle , est jaune : ces considérations font soupçonner que la bile ne s'unit pas intimement au chyme.

Mais il y a d'autres raisons qui me semblent propres à confirmer les conséquences que j'ai tirées de ces faits : c'est premièrement que la bile n'agit sur le chyme que dans le duodenum , de sorte que le chyme étant absorbé dans le jejunum , la bile n'auroit pas le tems d'opérer une dissolution , & n'a que celui de se mêler avec la bouillie alimentaire.

Secondement , les excréments ne sont teints que par le mélange de la bile , ce qui prouve qu'elle passe avec eux.

Troisièmement , dans les diarrhées qui suivent les indigestions , & en général dans tous les flux de ventre , les excréments ont véritablement la couleur du chyme mêlé avec la bile , & ils ont cette couleur claire , parce que la partie blanche qui fait le chyle y reste unie ; d'où il résulte que la bile passe de même avec le chyme , & s'écoule avec lui par l'anus , en restant alors jointe avec le chyle , ou cette matiere blanche qui devoit être absorbée par les veines lactées.

La bile est-elle donc inutile ? Au contraire , elle est indispensable , elle fait passer le chyme à l'état de chyle , & l'on se ressent bientôt qu'elle

manque ou qu'elle est d'une mauvaise qualité, par l'état du corps qui est mal nourri, mal réparé, lorsque le chyle qui s'échappe n'est pas élaboré comme il devoit l'être; aussi M. TRONCHIN, ce Médecin Philosophe, pleuré par tous ceux qui l'ont connu, comme l'ami des hommes, & le consolateur des malades qu'il ne pouvoit pas guérir, ordonnoit avec succès l'extrait de la bile de Taureau, soit lorsque les acides abondoient dans les premières voies, soit lorsque la bile elle-même étoit altérée.

La bile n'agit pas, à la vérité, comme dissolvant; mais je crois qu'elle agit comme précipitant, c'est-à-dire, qu'elle précipite de la bouillie alimentaire la partie excrémentielle avec laquelle elle s'unit.

Quand on réfléchit bien à l'état de fluidité de la bouillie alimentaire & à l'état de solidité des excréments, on ne voit pas comment cette bouillie se seroit changée en chyle, & auroit fourni la matière des excréments sans ce précipité; pour tirer d'un fluide un autre fluide, & y trouver des matières plus solides, il faut avoir une cause suffisante de ce changement; il n'y a cependant ici aucun mouvement propre à produire cet effet; le seul mouvement qu'éprouvent les intestins est un mouvement vermiculaire, qui ne peut agir autrement sur les corps renfermés par eux que pour les obliger à descendre: car je n'imagine pas qu'on soupçonne que l'attouchement seul de l'ouverture des veines lactées détermine précisément la partie alimentaire, contenue dans tout le chyme, à venir se présenter à ses ouvertures pour faire le chyle & entrer dans la circulation, & je ne vois pas que la bouillie alimentaire puisse se mêler avec aucun autre fluide dans le duodenum qu'avec le suc pancréatique & la bile; mais, comme j'observe que les excréments sont teints avec les couleurs de la bile, comme je sais que la quantité qu'il en coule n'est pas immense, je trouve très-pro-

bable que la bile se mêle avec la bouillie alimentaire pour former le chyle, en se précipitant avec la partie de cette bouillie qui doit former les excréments, dans lesquels on ne trouve aucun acide développé, parce qu'ils ont été neutralisés par la bile.

Mais il y a plus; ASTRUC apprend que les alimens sont grumeleux là où la bile se mêle avec eux, & qu'ils sont uniformes par-tout où elle n'y est pas unie. VERDUC, dans son livre de l'Usage des Parties, dit que, si l'on lie le jejunum d'un Chien dans le moment où commence à se faire la distribution du chyle, & qu'on remette le boyau à sa place, le chyle au-dessous de la ligature est rempli de petits grumeaux sans liaison, & celui qui entre dans le duodenum est liquide: cependant la bile n'a pu agir que pendant peu de tems sur le chyle; mais, suivant la maniere dont se font les précipités, elle a agi assez long-tems pour se préparer la partie alimentaire, & la mettre en état d'être aspirée par les bouches des vaisseaux lactées.

Enfin, il ne faut pas oublier que le chyle est une nouvelle production; c'est un fluide blanc, son goût est agréable, il se caille comme le lait, ce qui n'arrive pas à la bouillie alimentaire, qui n'a ni son goût ni sa couleur en sortant de l'estomac, & qui lui ressemble bien moins quand elle est mêlée avec la bile; d'où il me semble résulter clairement que le chyle est une partie séparée de la bouillie alimentaire; & comme cette séparation se fait dans le tems où la bile se mêle avec ce qui sort de l'estomac, & que le chyle ne conserve, au moins en apparence, aucune partie bilieuse, il faut conclure que la bile s'est précipitée avec tout ce qui ne doit pas composer le chyle.

Outre cela, il faut considérer que le chyle est toujours une liqueur à-peu-près la même, quelle que soit la nourriture qu'on ait prise; la différence qui se trouve entre les divers chyles consiste seule-

ment dans une quantité plus ou moins grande de parties salines ou spiritueuses, portées dans la circulation, mais la partie essentielle du chyle, celle qui en fait la substance, c'est toujours la partie mucilagineuse des alimens végétaux & animaux qu'on a pris. Peut-on croire que cette partie soit si constamment extraite, sans une cause constamment & semblablement agissante pour faire cet extrait ? & cet extrait pourroit-il se faire aussi rapidement sans une cause bien énergique ? La bile présente ce moyen ; aussi, dès qu'elle est viciée, le chyle ne se prépare plus convenablement, & le corps qui n'est plus soutenu tombe dans la plus grande langueur.

Enfin, les expériences de M. SPIELMAN, dans sa dissertation sur la bile, & les miennes, prouvent que la bile sépare, dans le lait & les émulsions, la crème du sérum & de la partie caseuse. Au reste, quand je dis que la bile sépare la crème du lait, je ne m'exprime pas exactement, & je crois que M. SPIELMAN n'a pas été plus exact, car j'ignore si la partie séparée du lait par la bile est la crème ; mais je sais bien qu'il surnage sur le mélange une partie blanche qui est en petite quantité, tandis que le reste conserve une couleur jaune, tant soit peu verdâtre.

J'ai mêlé du suc gastrique de Mouton avec la bile du même animal ; j'eus un précipité presque noir, & le mélange resta olivâtre : il est vrai que dans un flacon semblable où j'avois mis du suc gastrique, j'observai aussi un précipité, mais il me parut de la couleur du mélange, peut-être un peu plus jaune, c'étoit les brins de foin qui n'étoient pas parfaitement dissous.

J'e mêlai de la bile de Mouton avec une émulsion composée d'amandes douces & de sucre ; j'eus un précipité blanc, & un mélange couleur de briques pilées ; cette émulsion, mêlée avec le suc gastrique, forma un mélange olive. En mêlant du lait & de la bile, j'eus un mélange rougeâtre ; une partie blanche y surnageoit.

Le lait, mêlé avec le suc gastrique, se cailla presque sur le champ; je versai de la bile sur le lait caillé, il me parut approcher alors de l'état d'un fluide blanc, il me sembla n'être plus un corps solide, mais un fluide; au reste, toute la partie caillée ne fut pas changée de cette manière, il en resta quelques légers grumeaux.

Ces expériences ont été faites dans des flacons qui contenoient trois onces d'eau, dont je remplis les deux tiers par ces mélanges, & que je fermai avec des bouchons usés à l'émeril. Je les plaçai sur un fourneau où ils éprouvèrent pendant plusieurs heures une chaleur au moins de vingt degrés. Mais je n'en dis pas davantage; ces expériences ont été faites fort à la hâte, pendant l'impression de ce livre; elles n'ont point été suivies & variées, comme j'aurois pu le faire, & je me garderai bien de traiter une matière que M. L'Abbé SPALLANZANI peut seul dévoiler.

Mon suffrage n'ajoutera rien à la confiance qu'on doit à l'Abbé SPALLANZANI; cependant je dois dire que j'ai vu la mie de pain maché, digérée dans mes petits flacons par le suc gastrique de Mouton, au bout de quelques jours; j'ai remarqué de même que le suc gastrique, au bout de quinze jours, n'a donné aucune apparence de putréfaction, quoiqu'il fût resté sur mon fourneau, & quoique la bile eût donné des preuves évidentes de fermentation entre le second & le troisième jour.

XII.

Comment le suc gastrique coule dans l'estomac.

L'Abbé SPALLANZANI a démontré dans ses recherches une quantité de follicules glanduleux qui tapissent les parois internes de l'estomac; il a fait voir que les extrémités des artérioles, qui rampent dans cet organe, pouvoient produire le même effet: mais il a montré de plus qu'en étirant

la membrane de l'estomac, on déterminoit par cette seule tension la sortie du suc gastrique hors des follicules glanduleux & des artérioles. Je pense donc que la tension, occasionnée dans l'estomac par les alimens qui le remplissent, fait sortir ce suc dont le besoin est alors si pressant. Nous voyons la compression des glandes occasionner, dans tous les cas, la sortie du suc qu'elles ont préparé. La salive sort quand on mange; on pleure lorsqu'on baille, ou lorsqu'on rit; enfin, en étirant la tunique de l'estomac, on fait rendre à ses glandes le suc qu'elles ont préparé. Voyez cet ouvrage. §. XCIII.

Le sentiment de la faim ne seroit-il pas alors produit par l'action du suc gastrique sur les petits organes qui l'élaborent, sentiment dont l'intensité doit s'accroître avec la durée de l'action de ce suc dans les glandes qui le préparent? Cette explication me semble beaucoup plus naturelle que toutes celles qu'on a proposées.

Il seroit possible même que les alimens agissent encore sur les parois de l'estomac comme irritans, & qu'ils déterminassent les sucs gastriques à couler, comme les corps salins qu'on met dans la bouche y attirent la salive; il paroît au moins que des corps peu irritans en apparence déterminent le vomissement, tels sont les corps pourris, & des doses bien légères d'émétique; de sorte qu'on auroit deux causes bien suffisantes de la sortie du suc gastrique hors des glandes qui le renferment.

Il en résulteroit que l'atonie des petits vaisseaux doit être une source fréquente des maux d'estomac, & qu'il faut éviter soigneusement l'usage trop fréquent des alimens trop relâchans ou trop stimulans, qui pourroient occasionner cet état de faiblesse.

Si l'on mange trop, & que l'estomac soit trop tendu, il est clair encore que les petits vaisseaux, les follicules glanduleux, par cette tension excessive, doivent être dérangés dans leur excrétion;

ce qui causera nécessairement une indigestion , parce qu'il n'y aura pas suffisamment de suc gastrique pour dissoudre ce qu'on lui présente , & parce que tout le suc gastrique , qui pourroit sortir d'abord , est retenu dans les organes où il se filtre.

XIV.

Expériences de M. GOSSE sur la digestion.

LES expériences de l'Abbé SPALLANZANI , sur la digestion des animaux , portoient la lumière sur cette fonction de l'économie animale , & ne laissoient rien à désirer , dans ses recherches , pour ce qui regarde la digestion des alimens solides. Les expériences que ce grand Naturaliste a eu le courage de faire sur lui-même , complétoient ce qu'on pouvoit attendre de lui , mais elles ne répondoient pas à tout ce qu'on pouvoit demander. Qu'arrive-t-il aux alimens contenus dans l'estomac pendant qu'ils y sont ? Quand commence la digestion ? Quand se fait elle ? Quels sont des alimens qui se digèrent le plus promptement ? Voilà des questions que les tubes avalés , & rendus par l'anüs , ne pouvoient résoudre. Il falloit pouvoir vomir à volonté , il falloit pouvoir vomir sans nuire à son estomac , pour éclairer ce sujet important , & c'est ce qu'a pu exécuter M. GOSSE. Ses expériences sont faites avec toute l'attention possible ; comme il étoit sans système , & qu'il ne connoissoit point les expériences de l'Abbé SPALLANZANI , il n'a vu que des faits , mais il les a vus avec les yeux d'un Naturaliste savant & exercé , d'un Chymiste éclairé , & surtout d'un Philosophe qui préfère la vérité à tout. S'il avoit eu plus de tems , il auroit tourné ses recherches au profit de la science , il les avoit seulement destinées à la conservation de sa santé.

Quand je connus les singulieres expériences de M. GOSSE , je le priai de me permettre d'en faire usage , afin que chacun pût en retirer le fruit

qu'il en espéroit pour lui-même : ses expériences sont uniques , & elles le seront peut-être longtemps , quoiqu'il m'ait expliqué la manière de les répéter ; elles sont extrêmement curieuses , parce qu'elles forment une nouvelle démonstration des découvertes de l'Abbé SPALLANZANI , & elles deviennent infiniment importantes par les détails qu'elles fournissent sur la digestibilité des alimens qui servent à notre nourriture , & qui doivent concourir à l'affermissement de notre santé.

M. GOSSE n'a joint aucune remarque au récit des expériences nombreuses qu'il m'a remis ; celles qui y seront jointes , seront le résultat des réflexions qu'elles m'auront fait faire.

X V.

Observations sur la déglutition de l'air atmosphérique.

M. GOSSE avoit acquis dans son enfance la faculté d'avaler de l'air ; un jour se sentant l'estomac mal à l'aise , ayant des rapports acides , il pensa à avaler de l'air , cet air le fit vomir , & lui rendit son bien-être : il s'est toujours servi de ce moyen dans ses indigestions ; l'air est pour lui un émétique sûr , qui fait son effet sans lui causer ni dégoût , ni fatigue , & qui lui permet les moyens de laver son estomac par l'eau qu'il avale , comme s'il l'avoit dans ses mains.

Cet usage précieux de l'air ne fut pas le seul qu'il en retira ; son goût pour les sciences lui fit employer ce moyen pour peser à la balance de l'expérience les différens systèmes qu'on avoit faits sur la digestion ; il commença ses recherches en 1760.

Pour avaler l'air , il arrête sa respiration , ferme la bouche , comprime l'air contre son palais avec la langue ; ensuite , comme s'il avaloit un autre corps , il force cet air à descendre par l'action des muscles du pharynx sur lui. Le passage

des gorgées d'air devient sensible par le volume qu'il occupe, & le bruit qu'il fait dans son passage.

C'est par ce moyen bien sensible en apparence, mais qui n'est pas si facile à exécuter qu'on pourroit le croire, que M. GOSSE parvient à vomir quand il veut; & il juge que l'air, par l'augmentation de son volume dans l'estomac, produit cet effet, parce que, plus l'air atmosphérique a une température froide, & plus il est forcé de diminuer le nombre des gorgées d'air qu'il doit avaler pour vomir; chacune de ces gorgées peut contenir un pouce cubique d'air.

Deux gorgées d'air, à la température de quatre à cinq degrés au-dessus de zéro, avalées dans un moment où l'estomac étoit vuide, causerent à M. GOSSE une distension, dont il ne se guérit que par l'évacuation de cet air dilaté & la déglutition de quelques alimens.

Lorsque M. GOSSE veut vomir plusieurs fois de suite, il est obligé d'avalier de l'air chaque fois jusqu'à ce qu'il ne sorte plus que l'air lui-même.

Voici un émétique d'un genre nouveau, & d'un caractère tout-à-fait doux, les estomacs les plus foibles le supporteroient sans peine, & les plus forts pourroient le répéter très-souvent sans en être incommodés; mais il faudroit apprendre aux malades à s'en servir, à moins qu'on ne trouve des moyens pour le leur administrer.

XVI.

Expériences générales sur la digestion.

1°. M. GOSSE étoit en parfaite santé, il dina avec un potage composé de bouillon de bœuf dégraissé & salé, de pain ordinaire de Paris, d'herbes hachées, entre lesquelles étoient le Cerfeuil, la Bourache & la Ciboule: le bouilli étoit du bœuf sans graisse, assaisonné avec un peu de sel marin; le légume consistoit en Epipards

cuits au bouillon : le pain , le même que celui du potage , étoit fait depuis un jour , & vraisemblablement préparé avec la levure de bière : le vin étoit celui d'Orléans rouge. Au bout d'une demi-heure après son dîner , il fit entrer quelques gorgées d'air dans son estomac ; il vomit , & les alimens qui avoient subi une bonne mastication n'avoient presque pas éprouvé de changement , ils avoient conservé leur saveur ; il en obtint à-peu-près le même poids , & il n'y eut qu'une très-petite quantité de suc gastrique mêlée avec eux.

2°. En avalant le même nombre de gorgées d'air une heure après un repas semblable , M. GossE trouva les alimens réduits en bouillie , le suc gastrique étoit étroitement mêlé avec eux en grande abondance : ils avoient très-peu changé pour leur saveur , le goût du vin étoit seulement très-sensiblement adouci , & le poids des alimens étoit augmenté par l'addition du suc gastrique ; mais , malgré le séjour des alimens pendant une heure dans l'estomac , il ne trouva pas qu'ils eussent subi aucune apparence de fermentation.

3°. Il répéta cette expérience deux heures après un repas semblable ; il observa les alimens qu'il avoit pris dans le même état que dans l'expérience précédente , ils étoient réduits en bouillie sans avoir beaucoup changé de saveur , sans paroître avoir éprouvé aucune espèce de fermentation ; mais il ne put faire sortir de son estomac que la moitié des alimens qu'il avoit pris.

XVII.

Conséquences de ces expériences.

QUAND on consulte la Nature , & qu'on ne veut voir qu'elle , on la rencontre toujours : ces expériences sont parfaitement consonnantes avec celles de l'Abbé SPALLANZANI. On y voit clairement que les alimens ne peuvent se dissoudre que lorsqu'ils sont baignés de sucs gastriques ; que,

quand ces sucs peuvent agir , ils agissent avec une grande célérité , puisqu'au bout d'une heure & demie les alimens sont réduits en bouillie ; qu'ils ne sont pas dénaturés , mais seulement rendus fluides ; que , quand la digestion se fait bien , ils ne donnent aucune apparence d'acidité & d'alcalinité ; qu'ils n'éprouvent aucune fermentation ; que la digestion n'est absolument finie que dans l'espace de deux ou trois heures.

On voit bien que nos deux observateurs ont lu le même livre , & qu'ils y ont lu les mêmes choses , avec cette différence que l'Abbé SPALLANZANI a établi ces vérités & plusieurs autres de toutes les façons possibles , & sans laisser le plus léger scrupule sur la solidité de ses conclusions dans tout le regne animal ; & que M. GOSSE a bien vu les phénomènes qui se passoient dans son estomac.

Les expériences de M. GOSSE confirment une conjecture que j'avois formée sur les moyens qui faisoient sortir le suc gastrique hors des glandes où il se forme ; j'avois soupçonné que le poids des alimens , en étirant la membrane interne de l'estomac , forçoit ce suc à sortir , comme lorsqu'on étire cette membrane avec les mains quand l'animal est mort ; & effectivement dans la première demi-heure les alimens changent à peine de poids ; il faut que cette tension se prolonge encore quelque tems pour produire cet effet par l'addition du suc gastrique ; mais il y a plus , le lait que M. GOSSE boit ne se caille qu'au bout d'une demi-heure ; il faut , sans doute , qu'il ne se trouve point d'abord de suc gastrique dans son estomac , & que le séjour des alimens , pendant cet espace de tems , soit nécessaire pour le faire couler.



XVIII.

Expériences faites pour connoître le degré de digestibilité de différentes especes d'alimens.

M. GOSSE, après avoir observé ce qui se passoit dans les digestions ordinaires de son estomac, fut curieux de connoître par le vomissement le degré de digestibilité des différens alimens, dont il pouvoit se nourrir, afin de choisir ceux qui lui conviendroient le mieux. L'entreprise étoit vaste, il l'a remplie à bien des égards. Voici le résultat de ses expériences qu'il divise en trois classes.

La premiere renferme tous les alimens qui lui ont paru indigestes.

La seconde contient les alimens qu'il digere en partie.

La troisieme offre le catalogue des alimens d'une digestion facile. Il subdivise chacune de ces classes en alimens tirés du regne animal & du regne végétal.

I. SUBSTANCES INDIGESTES, ou qui n'ont pu être digérées dans le tems ordinaire.

Substances animales.

1°. Les parties tendineuses aponeurotiques de Bœuf, de Veau, de Porc, de Volailles, de Raie.

2°. Les os.

3°. Les substances graisseuses & huileuses de ces animaux.

4°. Le blanc d'œuf durci par la chaleur.

Substances végétales.

5°. Les champignons, les morilles, les truffes.

6°. Les semences huileuses ou émulsives, telles que les noix, les amandes, les noisettes, les pignons,

les *pistaches*, les *pepins de raisins*, de *pommes*, de *poires*, d'*oranges*, de *groseilles*, de *citron*, les *olives*, le *cacao*.

7°. Les huiles grasses extraites des *noix*, des *amandes*, des *noisettes*, des *olives*.

L'usage des végétaux crus ne put pas durer long-tems par les rapports acides.

8°. Les *raisins* secs bien mâchés sont restés intacts dans l'estomac au bout de deux jours.

9°. Les *raffles de raisin* dans leur état de fraîcheur.

10°. L'enveloppe des substances farineuses, celle des *pois*, des *fèves*, des *lentilles*, du *bled*, de l'*orge*.

11°. Les gouffes des *pois*, des *haricots*.

12°. L'écorce ou peau des fruits à noyaux, comme des *cerises*, *abricots*, *prunes*, *pêches*, *pruneaux*.

13°. L'écorce ou peau des fruits à pepins & à baies, tels que des *pommes*, *poires*, *groseilles*, *oranges*, *citrons*; l'*orangeat* & le *citronat*, malgré leur préparation, sont très-difficiles à digérer.

14°. Les loges intérieures des fruits à pepins, *pommes*, *poires*.

15°. Les semences ligneuses, comme celles des *prunes* & des *cerises*.

Il faut observer que ces semences, comme les semences émulsives, ne perdent pas leur faculté végétante par leur séjour dans l'estomac, & il y en a même quelques-unes dont la germination est ainsi accélérée : que de plantes croissent quand on a répandu les semiers ! La douce amère, le gui, le chenevis, qu'on trouve sur les arbres, sont produits par les excréments des oiseaux.

Ces substances indigestes sont nécessairement peu alimentaires.



II. SUBSTANCES MOINS INDIGESTES , dont M. GOSSE a digéré une partie.

Substances animales.

1°. La chair de Porc , & toutes ses préparations.

2°. Le sang cuit.

3°. Les jaunes d'œufs durcis.

4°. Les omelettes aux œufs ; les omelettes au miroir ont presque toujours pris un caractère alcalin & une saveur de foie de soufre , produite par l'alkali fixe contenu dans le blanc d'œuf & le soufre trouvé dans le jaune par M. DEYEUX.

5°. Les omelettes au lard se sont digérées très-difficilement ; la graisse du lard a empêché l'alkalinité des œufs , mais l'acidité l'a remplacée souvent.

Substances végétales.

6°. Les herbes crues dans la salade , laitue , dent-de-lion , creffon de fontaine , chicorées : l'amertume de quelques - unes paroïssoit faciliter leur digestion.

Le mélange d'huile & de vinaigre qu'on met aux salades ralentiroit la digestion , si l'on n'y mettoit du sel & du poivre , qui en balancent l'effet.

L'usage des végétaux crus ne put pas durer long-tems par les rapports acides qu'il produisoit.

7°. Les choux blancs paroissent plus indigestes que les choux rouges , & les grosses nervures plus que les parties parenchymateuses.

8°. Les bettes , poirées , cardes ou cardons.

9°. Les oignons cuits & crus , les poireaux.

10°. Les racines du raifort.

Les carottes rouges & jaunes , la chicorée , sont plus indigestes en salade.

11°. La pulpe des fruits à pepins qui ne sont pas fondans.

12°. Le pain chaud a causé de fortes indigestions acides.

13. Les figues fraîches & seches.

14°. Les pâtisseries lui font éprouver une acidité insupportable.

15°. Toutes ces substances perdent de leur digestibilité quand elles sont frites dans le beurre ou dans l'huile.

Mais si ces alimens ne se dissolvent pas dans l'estomac, M. GOSSE a observé qu'ils finissoient de se dissoudre dans leur passage au travers des intestins, soit par l'action continuée des sucs gastriques, soit par leur mélange avec la bile, le suc pancréatique, & les autres fluides qu'ils y trouvent.

III. SUBSTANCES FACILES A DIGÉRER, qui ont été réduites en bouillie dans l'estomac, au bout d'une heure ou d'une heure & demie.

Substances animales.

1°. La chair de Veau, de Poulain, de jeune Mouton se digère plus facilement que celle de ces animaux plus âgés. Toutes les volailles & sur-tout les jeunes.

2°. Les œufs de Poule nouvellement pondus, cuits à la coque.

3°. Le lait de Vache.

4°. La Perche cuite à l'eau, légèrement salée avec du persil; quand elle est frite, elle se digère moins bien; de même lorsqu'elle est accommodée à l'huile, au vin ou à la sauce blanche.

Substances végétales.

5°. Les légumes, tels que l'épinard; son mélange avec l'oseille en diminue la digestibilité.

Le céleri; ses côtes sont un peu indigestes.

Les bourgeons d'asperges, de houblon, de l'ornithogale des Pyrénées, connu sous le nom de houblon de montagne.

6°. Les culs ou placenta d'artichauts.

7°. La pulpe cuite des fruits à pépins & à noyaux ; leur assaisonnement avec le sucre & la canelle en augmente la digestibilité.

8°. La pulpe ou farine des semences farineuses, de gros bled, d'orge, de riz, de maïs, de pois, de fèves, de chataignes, &c.

Les chataignes cuites à l'eau & rissolées sont indigestes.

9°. Les divers pains de farine de froment sans beurre, mangés un jour après leur cuisson.

La croûte n'a pas paru plus digestible que la mie.

Le pain salé de Geneve se digere mieux que celui de Paris, qui est sans sel.

Le pain de farine de seigle & de bled noir se digere moins bien, de même que le pain bis, en raison de la quantité de son qui y reste.

10°. Les raves, navets, pommes de terre, falsifis d'une bonne qualité, & qui ne sont pas vieux.

11°. La gomme arabique ; mais son acidité se manifeste bientôt : les Arabes qui s'en nourrissent en préviennent peut-être les effets par quelques moyens.

Substances éprouvées par M. GOSSE, qui ont facilité la digestion.

1°. Le sel marin.

2°. Les épices, tels que poivre, canelle, muscade, eloux de girofle.

3°. La moutarde, le meerrettig ou raifort sauvage, *cochlearia armoracia*, Linn. le raifort, *raohanus sativus*.

4°. Les capres.

5°. Le vin, les liqueurs en petites doses.

6°. Les fromages, surtout le vieux.

7°. Le sucre.

8°. Les différens amers, comme le cachou.

Substances qui ont ralenti la digestion.

1°. L'eau, sur-tout la chaude prise en grandes doses; les alimens passent dans les intestins sans avoir subi la dissolution qui leur est nécessaire.

2°. Tous les *acides*.

3°. Tous les *astringens*; un denier de *kina-kina*, pris demi-heure après le repas, arrêta la digestion.

4°. Tous les *corps gras*.

5°. Une forte décoction de *douce-amère*, prise dans une journée, l'empêcha de digérer les alimens les plus digestibles; ils s'aigrirent.

6°. Un grain de *kermès*, pris après le repas, produisit le même effet.

7°. Un grain de *sublimé corrosif* arrêta aussi la digestion.

Enfin, M. GOSSE a remarqué que l'occupation, après le repas, suspendoit la digestion ou la ralentissoit, de même que la flexion de la poitrine sur une table; & il a observé que le repos de l'esprit, la position verticale du corps, & même l'exercice léger après le repas, favorisoient la digestion.

X I X.

Utilité de ces observations.

CES observations, qui sont uniques, & qui le feront sûrement long-tems, offrent aux malades & aux Médecins des connoissances précieuses sur les alimens les plus convenables, & sur la manière la plus salubre de les assaisonner pour en faciliter la digestion: il seroit à souhaiter qu'on pût les combiner deux à deux, trois à trois, &c., pour juger mieux de leur action réciproque; mais je ne le conseillerai pas à l'Auteur des observations que je viens de rapporter, il vaudroit mieux que quelqu'un pût partager avec lui les dangers &

la peine de ces expériences , & qu'il reprit le travail là où M. Gosse l'a laissé.

Ces expériences détruisent tout-à-fait celles de M. REUSS , publiées dans une dissertation latine de Médecine , imprimée à Edimbourg en 1768 , puisqu'une foule de ces expériences n'ont jamais fait observer à M. Gosse la moindre acidité dans ce qu'il vomissoit , lorsque la digestion étoit bien faite ; cependant l'amour de la vérité veut que je les rapporte.

M. REUSS , avant de manger , avoit pris cinq grains d'alkali pour neutraliser l'acide , s'il y en avoit dans l'estomac ; il mangea du bœuf , des pois , du pain , de la biere. Trois heures après il vomit , par le moyen de deux grains d'émétique ; la partie vomie avoit un goût acide , & rougit une infusion de campanules à feuilles rondes.

Un repas de veau , de pois & de pain avec de l'eau produisit le même effet ; le pain n'avoit pas le goût acide.

Un repas de poule , de choux , de pain sans levain produisit les mêmes effets.

La salive mêlée avec la chair de mouton , du pain , à la dose d'une dragme de chacun sur une demi-once de salive , placés sur un bain de sable avec un vaisseau contenant les mêmes alimens & de l'eau ; au bout de cinq heures , le mélange avec la salive fermenta ; au bout de sept heures il donnoit des signes d'acidité ; au bout de douze heures , une odeur de pourriture : dans l'eau il n'y eut aucun changement qu'au bout de vingt heures.

Mais il faut observer qu'au bout de trois heures il devoit rester peu d'alimens dans l'estomac , & que le tartre émétique teint en rouge la teinture de tournesol , de sorte que les belles expériences de M. l'Abbé SPALLANZANI sur le caractère neutre du suc gastrique sont à l'abri de toute espèce d'objection.

Cause finale.

PLATON, GALIEN, NEWTON, BOYLE, LEIBNITZ, WOLF, ces hommes célèbres, dont le génie supérieur éclairera tous les siècles, à qui l'étendue de leurs connoissances permettoit de s'arrêter utilement sur tant d'objets importants, trouvoient leur plaisir à s'occuper de la Divinité dans leurs profondes méditations, cherchoient avec délices le nom de l'Eternel empreint sur chaque partie de l'Univers, & aimoient à démontrer ainsi son existence aux sages; ce n'est pas pour imiter ces hommes extraordinaires, que je m'occupe du Créateur du monde, mes efforts seroient inutiles, & n'annonceroient qu'une stérile audace; mais c'est pour faire plaisir à mon cœur que je cherche mon Dieu, c'est pour me soutenir dans mes travaux que je marque les endroits où j'ai cru voir sur-tout briller sa sagesse & sa bonté.

J'ai observé d'abord dans les expériences de l'Abbé SPALLANZANI, que la Divine Providence agit toujours sur le même plan; elle veut faire passer dans la substance des animaux les alimens qu'ils mangent: dans les cieux, sur la terre, sous la terre, dans les eaux, tous les animaux dissolvent par le moyen d'un suc gastrique plus ou moins actif l'aliment qui doit conserver leur vie.

Mais comment est-il possible d'opérer la digestion des alimens, par le même moyen, dans des êtres aussi différens, qui se nourrissent avec des corps aussi peu semblables en apparence. Quoi! l'oiseau qui avale les grains d'une semence dure, le Bœuf qui remplit un large estomac du foin qu'il broute, l'Aigle qui dévore les animaux, la Couleuvre, le Brochet qui les engloutissent, tous ces êtres digéreroient-ils de la même façon?

Ne nous en laissons point imposer par la forme extérieure des animaux ; approchons-nous d'eux avec l'Abbé SPALLANZANI , & , avec un peu d'attention , nous verrons subsister cette unité de plan au milieu des différences apparentes qui frappent nos regards.

Les animaux ruminans , qui manquent d'instrument pour une mastication prompte & convenable , peuvent rappeler dans leur bouche les alimens qu'ils ont avalés : ils sont ramollis dans leur premier estomac , & ils peuvent les mâcher de nouveau avec plus d'aisance , jusqu'à ce qu'ils soient assez divisés pour être attaqués dans tous les côtés possibles par le suc gastrique qui peut seulement alors les dissoudre.

Les oiseaux gallinacés ramollissent aussi dans leur gésier humide ces grains secs & durs qu'ils avalent ; quand ils sont dans cet état , ils descendent dans l'estomac , où ils sont réduits en une pâte extrêmement fine , menuisés en morceaux extrêmement menus par l'action des muscles robustes de leurs estomacs , & c'est alors que leurs sucs gastriques peuvent les dissoudre entièrement.

Les oiseaux de proie , les animaux à estomacs membraneux , suppléent par l'énergie de leurs sucs gastriques , à l'action des dents qui leur manquent , & les Corneilles , qui ont un estomac moyen , brisent avec leurs pieds & leurs becs les graines dont elles veulent se nourrir.

Les animaux qui ont des dents remplacent par la mastication l'action des estomacs musculeux , & suppléent à la rumination. La Providence , toujours semblable à elle-même , fait toujours tout ce qui convenoit le mieux , de la manière unique , qui pouvoit le mieux harmoniser avec son plan ; & tout nous répète encore cette devise sublime de l'Univers , & Dieu vit que ce qu'il avoit fait étoit bon (1).

L'énergie des sucs gastriques est proportionnelle

(1) Gen. ch. I. v. 31.

à leur usage ; ainsi plus les animaux ont de moyens pour manœuvrer leurs alimens , moins leurs sucs gastriques ont d'activité , & réciproquement les oiseaux gallinacés , les animaux ruminans , qui peuvent réduire en poudre les alimens dont ils se nourrissent , ont aussi le suc gastrique qui a le moins de force , tandis que les oiseaux de proie , qui avalent par lambeaux la chair qu'ils déchirent , ont le suc gastrique qui a le plus de force pour dissoudre promptement ce qu'ils ont dans l'estomac. De même , car les règles de la Nature ne souffrent guère d'exceptions , les animaux , qui ne peuvent pas vomir les corps qui sont naturellement difficiles à digérer , & qui ne pourroient pas s'en débarrasser par l'anus , ont plus d'énergie dans leurs sucs gastriques pour les digérer ; les Corneilles qui vomissent les os , les digèrent moins bien que les Hérons qui ne vomissent jamais.

Qu'on ne s'étonne plus si le suc gastrique a les mêmes propriétés dans tous les animaux , & si elles ne diffèrent que par leur énergie , il devoit produire les mêmes effets , animaliser & revivifier la même matière morte ; & comme la nourriture de tous les animaux se ressemble beaucoup , il devoit y avoir la même ressemblance dans les sucs qui devoient l'élaborer.

Enfin , le suc gastrique devoit sur-tout avoir une affinité décidée avec la matière nourricière des alimens , avec leur partie mucilagineuse , & cette partie est précisément la même dans les deux regnes qui fournissent la nourriture des animaux.

Ce seroit un beau présent à faire à la Chymie , que le dissolvant universel de toutes les matières végétales & animales : on le trouve dans le suc gastrique , & nous ne savons point encore ce qu'il pourra faire sur les corps du regne minéral ; mais ce qui est bien étonnant , c'est qu'un menstrue aussi puissant soit d'un caractère neutre , qu'il ait un extérieur aussi doux , qu'il séjourne impunément dans des vaisseaux aussi délicats ,

faits avec des matieres qu'il peut dissoudre.

Mais ce dissolvant a une propriété bien importante & bien singuliere , il est un des plus puissans anti-septiques que l'on connoisse ; ce n'étoit pas sans dessein : les alimens dans l'estomac , le chyle dans la circulation , risqueroient de fermenter , si cette fermentation n'étoit suspendue par l'action des suc gastriques. Que deviendroient les animaux qui se nourrissent de corps pourrissans , les animaux à sang froid qui ne digerent leurs alimens qu'au bout de plusieurs jours ? que deviendroient tant d'hommes qui mangent par goût ou par force des animaux qui commencent à se putréfier , si le suc gastrique n'arrêtoit pas les progrès de cette putréfaction ? Mais j'en ai dit assez pour engager ceux qui me liront à s'écrier avec reconnoissance pour le plus sage & le meilleur des Etrés : le tout est bien , & le tout est l'ouvrage du seul Bon !





EXPERIENCES

SUR

LA DIGESTION

DE

DIFFERENTES ESPECES

D'ANIMAUX.

INTRODUCTION.

DANS mes Leçons publiques de l'année 1777, je répétai les fameuses expériences de l'Académie *del Cimento* sur la force étonnante que doit exercer le ventricule des Poules & des Oies, pour réduire en poudre, en peu d'heures, de petites boules de verre. Je m'assurai de la vérité de ces expériences, & je résolus de les étendre à d'autres oiseaux, qui ont un estomac appelé *musculeux*, comme les Poules & les Canards. Tels furent les élémens d'un travail auquel je n'aurois pas pensé, mais qui s'est accru avec la curiosité produite par le desir de pénétrer un sujet aussi beau & aussi utile que celui qui traite de la Digestion : c'est pour cela que je m'occupe encore de la Digestion dans les animaux

d'un estomac appelé *moyen*, & de celle qui s'opere dans les animaux dont l'estomac est *membraneux*. J'eus aussi le plaisir de voir mes recherches renfermer les classes les plus capitales du Règne animal, & je ne négligeai point de porter mes regards sur l'homme lui-même, qui est l'être le plus noble & le plus important.

Je ne pouvois entret dans cet examen, sans discuter les plus fameux systèmes de la Digestion; il me fallut rechercher si elle s'opéroit par la trituration, ou par des liqueurs dissolvantes, ou par la fermentation, ou par un principe de putréfaction, ou enfin si elle étoit l'effet de toutes ces causes réunies, comme BOERHAAVE l'avoit pensé: je repris donc cette matière, traitée depuis si long-tems & si profondément par de si grands Physiciens; mais comme elle ne me parut pas suffisamment éclaircie, & que les divers Auteurs avoient préféré de fonder une théorie à faire des expériences, je résolus de suivre cette dernière route, qui peut seule conduire à la vérité. Ai-je rempli ce but? La lecture de cet Ouvrage pourra en instruire le Philosophe impartial qui voudra la faire.





DISSERTATION PREMIERE.

De la Digestion des Animaux à ventricule musculueux. Nos Poules, les Poules d'Inde, les Canards, les Oies, les Pigeons ramiers & les Pigeons.

I.

QUOIQUEL n'y ait peut-être aucun animal dont l'estomac n'ait ses muscles, il y en a cependant une classe appelée avec raison par les Physiologistes à *estomac musculueux*, parce que ce viscere des animaux qui la forment est sur tout fourni de muscles très-gros & très-forts; tels sont les Poules, les Canards, les Pigeons, les Oies, les Perdrix, & d'autres semblables. La force de ces muscles a fait penser à plusieurs que la digestion se faisoit dans ces oiseaux par le moyen des muscles de leur ventricule, dont les chocs rompoient, menuisoient, & réduisoient en une bouillie, ou en un chyle imparfait, les corps qui y étoient renfermés. On a généralisé cette idée, on l'a étendue aux autres animaux, sans en excepter l'homme lui-même; on a prétendu que la digestion des alimens étoit produite par l'action des muscles de l'estomac sur eux, ou par la *trituration*, comme on l'a désigné.

I I.

Il n'est pas difficile d'imaginer un moyen pour observer le brisement & la dissolution des alimens, qui est l'effet de l'action musculaire dans le ventricule des animaux qui ont un estomac musculueux. De RÉAUMUR l'avoit trouvé, & s'en étoit heureusement servi, comme il l'apprend dans deux Mémoires très-bien faits sur ce sujet, & dont je me servirai plusieurs fois utilement. On voit dans le premier de ces Mémoires, publié parmi ceux de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année 1752, qu'il faisoit avaler, par plusieurs animaux qui avoient un estomac musculueux, quelques tubes de métal ouverts dans les deux extrémités, & remplis avec les alimens qui servent de nourriture à ces animaux; de sorte qu'ils contenoient des graines céréales, quand il faisoit ses expériences sur les oiseaux de l'espece des gallinacés. Il falloit alors, ou que ces grains, après être restés pendant un tems donné dans leur estomac, fussent décomposés & menuisés; ce qui ne pouvoit être occasionné que par un fluide dissolvant, agissant sur eux dans ces tubes; car les parois des tubes métalliques étoient un obstacle insurmontable à l'action des muscles gastriques, ou bien ces grains devoient se conserver sains & entiers, & alors il étoit clair que la dissolution des alimens dans ces animaux n'étoit pas l'effet d'un dissolvant, mais de l'action des muscles de l'estomac.

Cet habile Naturaliste ayant fait avaler plusieurs tubes de métal, ouverts par les deux bouts & remplis d'orge, à nos Poules, à des Poules d'Inde, & à des Canards, & les ayant tués quelques heures après, il trouva les grains d'orge parfaitement entiers dans les tubes qu'il retira de l'estomac de ces oiseaux; d'où il conclut que le broyement des alimens dans les animaux gallinacés n'est pas produit par un dissolvant, mais par l'action des muscles de l'estomac.

I I I.

Quoique l'expérience des grains d'orge restés intacts dans les tubes, soit assez propre à favoriser l'opinion de la trituration, il me semble cependant qu'elle lui auroit été plus favorable, si elle avoit réussi constamment de la même manière avec les autres oiseaux gallinacés, & si elle avoit été faite avec les autres graines dont ces animaux se nourrissent, comme le froment, le bled de Turquie, la vesce, les pois, les haricots, &c. J'ai fait ces expériences de cette manière : je remplis, avec ces graines, des tubes de huit lignes de longueur, & de quatre lignes de diamètre, & je fis entrer dans chacun un nombre de grains proportionné à leur grosseur; je laissai ouvertes les deux extrémités des tubes, & je les couvris seulement avec une espèce de grille, dont les fils de fer croisés étoient suffisamment serrés, pour empêcher la sortie des

grains , mais non assez éloignés pour laisser entrer les sucs de l'estomac. J'ai toujours adapté ce grillage à tous les tubes dont je me suis servi dans toutes mes expériences de ce genre , quand j'ai employé des tubes ouverts. J'entrepris d'abord ces expériences sur nos Poules , & je fis entrer quelques-uns de ces tubes dans leur estomac , en les accompagnant avec le doigt index & le pouce au-travers de l'œsophage , jusqu'à ce que je fusse certain qu'ils étoient entrés dans la cavité de l'estomac ; ce qui peut s'exécuter sans faire éprouver aucun mal aux animaux qui sont les objets de ces expériences. Après vingt-quatre heures , je tirai ces tubes hors de l'estomac ; & ayant examiné les graines qu'ils renfermoient , je les trouvai intacts ; elles paroissoient n'avoir changé ni de couleur , ni de saveur : elles avoient contracté un peu d'amertume : le plus grand changement qu'elles avoient éprouvé , étoit un gonflement & un ramollissement , produits par l'imbibition d'un fluide dont elles étoient pénétrées. Je n'observai rien autre dans les mêmes graines , enfermées de la même manière que les précédentes , qui avoient séjourné pendant deux jours , & même pendant trois , dans l'estomac de nos Poules.

I V.

Plus d'une fois , après avoir introduit ces tubes pleins de graines dans l'estomac de ces animaux , je leur donnai à manger les mêmes

graines ; mais au bout de quelques heures , ces mêmes graines qu'ils avoient mangées étoient brisées dans l'estomac , tandis que celles qui étoient dans les tubes s'étoient conservées entières.

V.

On fait que les alimens , pris spontanément par les oiseaux de cette espece , ne passent pas sur le champ dans l'estomac , mais qu'ils séjournent quelque tems dans leur jabot , où ils se ramollissent & se macèrent. Cette macération des graines ne seroit-elle pas nécessaire , pour faciliter leur dissolution dans les tubes ? J'ignorois la nécessité de cette condition , mais il ne falloit pas négliger de s'en assurer ; je répétai donc les expériences précédentes avec les mêmes graines , mais après les avoir tirées du jabot d'une Poule , où elles avoient été pleinement macérées : cependant , malgré cette préparation , les graines se conserverent entières dans les tubes où je les avois mises.

VI.

Ces résultats me firent augurer que ces graines , dépouillées de leur peau , ne subiroient pas des changemens particuliers , & l'expérience confirma mon soupçon. Je dois ajouter que les autres graines , différentes de celles que j'ai nommées , qui me servirent pour mes expériences , ne souffrirent , dans l'estomac des Poules , aucune dissolution , quoiqu'elles

quoiqu'elles y eussent séjourné plus d'un jour.

V I I.

La méthode que j'ai suivie dans ces expériences est celle de REAUMUR ; les sucs de l'estomac pouvoient certainement entrer librement dans les tubes ouverts à leurs deux extrémités ; mais il faut l'avouer , les sucs de l'estomac ne pouvoient pas agir sur ces graines mises dans les tubes , comme ils agissent sur elles dans l'estomac lui-même : REAUMUR l'avoit reconnu. Pour faciliter donc l'action des sucs de l'estomac sur les graines renfermées dans les tubes , je laissai ouvertes les deux extrémités , & je fis faire une foule de trous à leurs parois , afin que les sucs gastriques pussent humecter par-tout les graines qui y étoient. J'eus recours encore à un autre moyen ; je fis faire des boules de laiton d'un demi-pouce de diamètre , criblées de trous , & que j'ouvris & fermais , à ma volonté , par le moyen d'une vis placée sur le bord des deux hémisphères qui partageoient la boule : je répétai , par ce moyen , encore les expériences précédentes , non-seulement sur nos Poules , mais encore sur les Poules d'Inde , les Oies , les Pigeons & les Ramiers. Comme les graines renfermées dans ces tubes furent plus baignées par les sucs gastriques , elles contracterent aussi une plus grande amertume , §. III , mais je ne pus y appercevoir aucune

dissolution, quoiqu'elles eussent demeuré long-tems dans l'estomac.

VIII.

L'union de ces faits prouve donc que cette espece de mouture des graines dans l'estomac de ces Oiseaux granivores, ne peut être produite que par une vive pression & les chocs violens des parois internes de l'estomac, qui sont les effets des muscles très-forts auxquels ces parois sont liées.

IX.

Les mouvemens violens qu'éprouvent les matieres descendues dans l'estomac, les chassent dans les tubes, non-seulement par les ouvertures des extrémités, mais encore dans les trous dont ils sont percés, de même que dans les spheres; d'où il arrive que ces ouvertures étant bouchées, les résultats de l'observation en sont aussi plus exacts; mais pour prévenir cet inconvénient, j'ai souvent fait entrer mes tubes & mes spheres dans l'estomac de ces animaux qui étoient vuides, & je les tenois à jeun pendant tout le tems de l'expérience.

X.

Les chocs des parois de l'estomac sur les tubes exigent une précaution très-capitale. Il faut que les tubes ou les boules de métal aient une épaisseur suffisante pour leur résister, autrement on les trouveroit dans l'estomac froissés, ou rompus, ou écrasés,

sur-tout s'ils y séjournoient long-tems. REAUMUR avoit observé ces étonnans effets, & j'en ai eu une foule de preuves. Voyant que les tubes de fer-blanc, dont je me servois dans mes expériences sur nos Poules, ne résistoient pas aux efforts de l'estomac des Coqs-d'Inde, & n'ayant pas alors du fer-blanc plus épais pour faire d'autres tubes, je pensois qu'il suffiroit d'en renforcer les extrémités, en les formant avec deux lames circulaires soudées à l'argent, & en ne faisant que quelques trous pour le passage des suc's gastriques: mais ce moyen fut inutile. Après vingt-quatre heures de séjour dans l'estomac d'un jeune Coq-d'Inde, je trouvai les tubes si délabrés, que non-seulement les lames circulaires en étoient détachées, mais qu'elles étoient encore en partie rompues, écrasées, & bizarrement contournées.

XI.

Je crus pouvoir surmonter cet obstacle de cette manière: ayant percé dans le centre les lames circulaires de fer-blanc soudées aux extrémités des tubes, je fis traverser le tube à un gros fil de fer qui passoit par les deux trous de ces deux lames, & je les forçai à s'appliquer sur les parois extérieures du tube, où je tordis en spirale ses deux bouts. Par ce moyen, quand la soudure auroit manqué, les deux lames circulaires ne pouvoient se séparer des trous qu'elles bouchoient, à moins que le fil de fer qui les traversoit ne se rom-

pît. J'arrangeai de cette maniere quatre tubes ; que je fis avaler à un Coq-d'Inde de six mois , & que je fis tuer , quand ces tubes eurent resté un jour entier dans son estomac. Je fus extrêmement étonné de voir l'état de destruction de ces tubes , malgré l'expédient que je venois d'employer : premièrement tous les fils de fer furent rompus ; il y en eut deux qui l'étoient , là où les deux bouts avoient été joints & tournés en spirale , & les deux autres , là où il s'appuyoit sur les lames. Pour les lames , bien loin d'être restées soudées aux tubes , elles étoient mêlées avec les alimens contenus dans l'estomac ; elles n'étoient plus plates comme auparavant , mais pliées ou courbées dans le milieu , de maniere qu'elles formoient un angle : il y en avoit un morceau qui étoit absolument appliqué sur l'autre. Les tubes n'avoient pas moins souffert ; il y en avoit deux qui paroissoient écrasés , comme s'ils l'avoient été sous le marteau ; un troisieme étoit outre cela courbé en forme de gouttiere , & le dernier , ouvert à la soudure , s'étoit étendu comme une oublie.

XII.

Ces phénomènes surprendront moins ceux qui auront lu les ouvrages de REDI (*a*) & de MAGALOTTI (*b*) ; ils y auront déjà vu

(*a*) *Experienze intorno a cose naturali.*

(*b*) *Saggio di naturali esperienze.*

comment les Poules, les Canards, les Pigeons réduisent en petits morceaux & en farine les boules de crystal : ces effets seront produits en très-peu de tems si les boules sont vuides, & au bout de quelques semaines, si elles sont massives. J'ai déjà dit (a) que j'avois refait ces curieuses expériences avec le même succès. Les petits globes de verre que j'avois fait faire à la lampe, & dont l'épaisseur étoit assez grande pour les préserver d'être cassés, en les jettant avec force contre terre, furent en très-grande partie, au bout de trois heures de séjours dans l'estomac des Chapons & des Poules, réduits en très-petits morceaux ; & ces petits morceaux n'avoient rien de tranchant, leurs angles étoient parfaitement émoussés, comme si on les avoit passés sur une meule ; c'est au moins ce que j'éprouvois en les touchant. Je remarquois encore que plus ces petits globes séjournoient dans l'estomac de ces oiseaux, & plus la poussiere dans laquelle ils étoient réduits étoit fine ; après quelques heures, ils devenoient seulement une quantité de petites particules vitreuses, qui n'étoient pas plus grosses que des grains de sable. J'observois en même tems, que la promptitude de la rupture des petits globes étoit en raison de la grosseur de l'animal : un Pigeon ramier les brise plus tard qu'un Poulet ; un Poulet les brise plus tard qu'un Chapon, & une Oie

(a) Dans l'Introduction.

plus vite que les autres oiseaux. La cause m'en paroît claire ; la force des oiseaux est proportionnée à leur grosseur, & l'estomac des oiseaux les plus gros a les muscles qui ont le plus d'énergie.

XIII.

On voit par là, & on le verra bien mieux ensuite, que M. Pozzi, Professeur à Bologne, se trompe fort dans son petit Commentaire anatomique (a), lorsqu'il pense que les expériences des Académiciens de Florence & de REDI que je viens de rapporter, sur la force de quelques animaux pour briser les boules de verre, sont fabuleuses, parce qu'il n'avoit pu voir ces résultats en répétant ces expériences. Qu'on nous permette de le dire; quelques Philosophes s'imaginent pouvoir nier en Physique des faits rapportés par des Auteurs justement célèbres, seulement parce qu'ils ne peuvent pas parvenir à en être les témoins, mais ils ne réfléchissent pas qu'en bonne Logique, mille faits négatifs ne sauroient détruire un fait positif; il est trop aisé de négliger quelque une des conditions nécessaires pour le succès de l'expérience: tel est le cas du Médecin de Bologne. Ses expériences ne devoient pas le faire conclure trop vite à la fausseté de celles des autres; mais elles devoient l'engager plutôt à les répéter & à les varier en mille manières: alors, en observant

(a) *Bononiæ apud Laliu à Vulpe.*

toutes les attentions nécessaires pour le succès de ces expériences, au lieu d'avoir des résultats contraires à ceux des Physiciens de Florence, il en auroit eu sûrement qui les auroient confirmés. Il faut le dire, il se servit de Pigeons pour ces expériences; leur estomac est trop foible pour briser des corps aussi durs que le verre; peut-être encore ces Pigeons étoient-ils malades ou trop jeunes, & par conséquent incapables de produire ces effets, comme je l'ai observé moi-même dans ces cas.

XIV.

Le célèbre VALLISNERI, dans l'anatomie qu'il a faite d'une Autruche, (a), croit aussi que les corps les plus durs, comme les pierres, le bois, le verre, le fer lui-même, étoient triturés dans l'estomac de cet oiseau, par un dissolvant qui s'y préparoit; il prétend en conséquence que c'est une liqueur semblable, existant dans l'estomac des Poules, qui réduit en poudre les globes de verre qu'on y fait entrer, & que la force musculaire ne joue aucun rôle dans cette pulvérisation. Mais l'opinion de VALLISNERI est démontrée fautive, puisque les graines restent intactes dans les tubes, quoiqu'elles y soient baignées par les sucs de l'estomac. J'ai vu encore qu'en faisant avaler à des Pigeons, à des Poules, à des Ca-

(a). Opera in fol. T. I.

nards, à des Coqs-d'Inde, plusieurs petites boules de verre, les unes renfermées dans les tubes, & les autres sans enveloppes, celles-ci se réduisent en poussière, suivant toutes mes observations, & les premières restent entières. Mais les faits que j'ai encore à rapporter prouveront bien mieux que les Muscles gastriques sont les seuls auteurs du brisement de tous ces corps, §. XV.

§. XV.

Avant d'entreprendre le récit de mes expériences, qui ont la digestion pour objet unique & immédiat, j'ai cru convenable de m'arrêter encore au récit d'autres Phénomènes très analogues à ceux dont j'ai parlé; d'autant plus qu'ils sont très-propres à nous éclairer sur la digestion elle-même des animaux à estomac musculeux. Les corps que j'ai employés jusqu'ici sont les tubes de fer-blanc & les boules de verre; mais comme ils sont polis & sans aspérités, ils ne pouvoient causer dans l'estomac aucune espèce de dérangement; il étoit donc curieux de savoir ce qu'il arriveroit en y introduisant des corps aigus & tranchants. On fait avec quelle facilité les petits morceaux de verre déchirent les chairs, lorsqu'ils ont été faits par le choc d'un corps dur: eh bien! ayant cassé une lame de verre, en ayant choisi les morceaux qui étoient de la grosseur d'un pois, & les ayant enveloppés d'une carte à

jouer, pour qu'ils ne déchirassent pas l'œsophage en le traversant, je les fis avaler à un Coq de cette manière; parce que je savois bien que l'enveloppe faite par la carte, se romproit à son entrée dans l'estomac, & laisseroit au verre la liberté d'agir avec toutes ses pointes & ses vives arrêtes. Je tuai le Coq au bout de vingt heures; les morceaux de verre étoient tous dans son estomac, mais leurs arrêtes & leurs pointes étoient disparues, comme dans les morceaux de petites boules de verre, au point qu'ayant mis ces morceaux de verre sur la paume de la main, je pouvois les frotter fortement avec l'autre, sans qu'il y restât aucune trace de déchirure. J'avois pesé ces morceaux de verre, avant qu'ils eussent été avalés par le Coq, & je les trouvai diminués de trente deux grains en les retirant de son estomac. Il ne fut pas difficile de savoir où le verre qui manquoit étoit passé; en visitant attentivement les parois de l'estomac, je voyois ces particules de verre, emportées à ces morceaux; y briller avec vivacité, tandis que quelques fragmens de ce verre enfermés dans des tubes, & qui séjournèrent vingt heures, l'un dans l'estomac d'une Poule, l'autre dans celui d'un Coq - d'Inde, y conserverent entièrement & leurs taillans & leurs pointes.

XVI.

J'observai des effets aussi remarquables sur des morceaux de verre qui passèrent deux

jours dans l'estomac d'un Pigeon ramier ; les angles & les pointes en furent également rompus. Mais , puisque je parle de cet oiseau , je raconterai un fait qu'il me mit dans le cas d'observer. Ayant fait avaler à un Pigeon de cette espece un grenat brut de la grosseur d'une noisette & d'une figure dodécaèdre , je le plaçai dans une cage pour pouvoir visiter son estomac quelques heures après ; mais il fut se tirer de sa prison , & se confondit avec une foule d'autres qui vivoient ailleurs , de maniere que je ne pus plus le distinguer alors ; mais je le repris au bout d'un mois. Le grenat qui étoit resté dans l'estomac , en occupoit une très - grande partie , & malgré cela l'oiseau s'étoit bien nourri & se portoit à merveille ; mais ce qui est fort étonnant , les angles de cette pierre , qui est très-dure , étoient légèrement émoussés en quelques endroits.

XVII.

Mais le Lecteur est sûrement curieux de savoir quel sera l'effet produit sur l'estomac , par ces corps tranchans & aigus , qui y roulent sans cesse pendant qu'ils y sont limés , au point d'y perdre leurs tranchans & leurs pointes. En ouvrant l'estomac du Coq & des deux Pigeons , §. XV & XVI , je visitai très-attentivement la tunique intérieure de leurs estomacs , après l'avoir bien lavée & nettoyée. Je la séparai même de l'estomac , ce qui se fait facilement , & il me fut aisé

de l'examiner aussi scrupuleusement que je souhaitois ; mais malgré tous ces soins , je la trouvai parfaitement entière , sans déchirure , ni égratignure , ni coupure ; cette tunique me parut absolument semblable à celle des oiseaux de la même espèce qui n'avoient point avalé des corps étrangers : j'observai seulement que la tunique de l'estomac , où le grenat séjourna pendant un mois , avoit acquis une épaisseur trois fois plus grande que dans son état naturel.

XVIII.

Ces expériences n'ayant causé aucun mal aux oiseaux qui en furent les objets , je leur en fis subir deux autres bien plus périlleuses. Je fixai dans une balle de plomb douze grosses aiguilles d'acier qui débordoient la balle de trois lignes , & je fis avaler cette balle , hérissée de pointes & pliée dans une carte , à un Coq-d'Inde qui la garda pendant un jour & demi dans son estomac ; pendant ce tems il ne me parut pas en avoir éprouvé aucun mal : & cela devoit être , car son estomac n'avoit pas reçu la plus légère blessure de ce barbare appareil ; quoiqu'il fût entièrement détruit , toutes les aiguilles étoient rompues , séparées de la balle de plomb : la fracture des aiguilles s'étoit faite à la surface de la balle ; il y en avoit eu seulement trois qui s'étoient brisées un peu plus haut , comme il paroissoit par leurs tronçons. Quoique la balle n'eût pas changé de figure ,

elle étoit sillonnée de quelques petits traits & de contusions qui n'y existoient pas auparavant. Parmi les alimens contenus dans l'estomac, je trouvai deux pointes rompues, mais dont l'extrémité avoit été rendue obtuse : les dix autres s'étoient perdues ; & comme je ne pus les découvrir dans le long circuit des intestins, je jugeai qu'elles étoient sorties avec les excréments.

XIX.

Voici la seconde tentative que j'ai annoncée : dans une autre balle de plomb semblable à la première, je fixai douze petites lancettes très-aigues à leurs extrémités & très-tranchantes dans leurs côtés ; je m'en fers pour anatomiser des animaux très-petits : je fis avaler cette pillule à un autre Coq-d'Inde ; elle séjourna seize heures dans son estomac ; au bout de ce tems, je l'ouvris, & je ne trouvai que la balle privée de ses lancettes, qui avoient toutes été rompues ; trois d'entr'elles dont les pointes étoient absolument émoussées, étoient enveloppées d'excréments dans les gros intestins ; les autres neuf avoient disparu sans doute par l'anus : le ventricule étoit aussi sain après cette digestion que le précédent dont j'ai parlé.

XX.

J'observai les mêmes phénomènes sur deux Chapons soumis aux deux mêmes épreuves ;

mais je voulus favoir dans quel tems ces aiguilles & ces lancettes commençoient à se rompre dans l'estomac de nos oiseaux : je répétai dans ce but ces expériences sur des Coqs-d'Inde , que je tuois successivement au bout d'un tems , toujours plus court après leur déglutition de ces mets piquans , & je m'aperçus que les corps aigus & tranchans commençoient à se rompre & à perdre leur figure dans l'estomac d'un Chapon , deux heures après avoir été avalés : je vis au moins ceci dans deux de ces oiseaux ; pendant cet espace de tems , il s'étoit rompu dans l'un quatre lancettes , & dans l'autre trois aiguilles ; les pointes des unes & des autres qui restoient implantées dans la balle de plomb étoient fort émouffées.

XXI.

On n'auroit pas imaginé que l'estomac de ces oiseaux fût invulnérable au point de braver l'action des corps les plus aigus : celui des jeunes Poules en a été quelquefois fortement blessé. Je fis avaler un jour à deux Poulettes un certain nombre d'épingles dont j'avois ôté la tête ; j'ouvris l'une huit heures après , & l'autre au bout de trente-deux heures. La première n'avoit éprouvé aucun mal ; mais deux épingles s'étoient plantées dans l'estomac de la seconde. Ces estomacs , comme ceux de plusieurs autres animaux , étoient sillonnés de rides ; les deux épingles étoient plantées presque perpendiculairement au milieu d'un de ces

fillons, l'un à la profondeur d'une ligne & demie, l'autre à la profondeur de trois lignes : elles correspondoient à la partie la plus charnue de cet organe. Il me fallut employer quelque force pour les en arracher ; il y avoit du sang caillé dans le trou, & les environs me parurent sensiblement livides.

XXII.

Quoi qu'il en soit de ce dernier fait, ce n'est pas moins une chose certaine & confirmée pleinement par un nombre très-grand de mes expériences, que les estomacs de ces oiseaux ne souffrent absolument point de l'entrée, du séjour, & de la rupture qui s'y fait des corps aigus & tranchans. Mais comment ces muscles de l'estomac serrent-ils ces corps aigus & tranchans ? Comment les rompent-ils, les réduisent-ils quelquefois en poudre comme le verre, §. XII, XIV, XV, XVI, sans en souffrir ? Si ces muscles agissent avec force sur ces corps, ces corps ne réagiraient-ils pas avec la même force sur les muscles ? Cette réaction ne déchirerait-elle pas la tunique intérieure de l'estomac, qui a bien quelque consistance, mais qui paroît incapable de soutenir ces chocs ?

XXIII.

Cette objection fut faite aussitôt qu'on eut découvert la force étonnante qui agit dans la digestion des Poules, & on crut l'avoir résolue par cette ingénieuse réponse. On avoit ob-

servé un nombre plus ou moins grand de petites pierres dans l'estomac de tous les oiseaux de cette espece ; ce qui fit penser que ces petites pierres servoient de bouclier aux muscles qui en étoient couverts , & que la mouture des corps dans le fond de l'estomac étoit l'effet immédiat des petites pierres mises en mouvement par l'action des muscles. Les Académiciens *del Cimento* ont observé que les Canards & les Poules qui pulvérisoient le mieux les boules de verre , étoient ceux qui avoient le plus de petites pierres dans leur estomac ; REDI pense que ces petites pierres font dans ces animaux l'office des dents ; REAUMUR les croit nécessaires au travail de la digestion.

XXIV.

Je dirai d'abord que, dans mes nombreuses expériences, je n'ai ouvert l'estomac d'aucun Pigeon, d'aucune Tourterelle, d'aucun Ramier, d'aucun Canard, d'aucune Poule, d'aucun Coq-d'Inde, d'aucune Oie, &c. sans y trouver des petites pierres. J'ai aussi vu ce que remarque REAUMUR ; la grosseur de ces petites pierres est en raison de la grosseur des oiseaux qui les avalent. Elles sont communément d'une figure ronde, soit parce qu'elles ont acquis cette figure en roulant dans le fond de l'estomac, soit parce qu'elles l'avoient avant d'y entrer ; souvent ce sont de petits morceaux de quartz mêlés avec de petites pierres calcaires. J'ai compté plus de deux cent de ces pe-

tes pierres dans l'estomac d'une Poule d'Inde, & au-delà de mille dans celui d'une Oie : l'existence de ces petites pierres ne sauroit être mise en doute. Mais sont-elles les instrumens immédiats de la trituration des corps renfermés dans l'estomac ? Si l'on n'a pris aucun parti, on s'apperçoit bientôt que cette idée n'est qu'une hypothèse commode & plausible, mais qui réclame encore l'autorité de l'expérience.

XXV.

J'ai donc cherché à l'examiner dans ce creuset, & je voudrois pouvoir me flatter d'avoir résolu la question. Les Académiciens *del Cimento* ont observé que les oiseaux dans l'estomac desquels les corps durs se brisoient le mieux, étoient ceux dont l'estomac contenoit le plus de petites pierres. L'observation étoit facile à répéter, & je la répétai sur les Canards & les Poules qui avoient servi de sujets pour les expériences de ces Savans. Je fis donc avaler à ces oiseaux de petites boules de verre, des tubes de fer-blanc qui n'étoient pas trop épais, des graines végétales couvertes d'une écorce dure, comme des noisettes d'une grosseur moyenne, mais je ne négligeai pas de tenir toutes les circonstances de l'expérience égales à tous ces égards, comme aussi relativement aux oiseaux, que je choisissois de la même espèce, du même âge & de la même force. Afin de ne pas ennuyer le lecteur, je ne donnerai que les résultats généraux de ces expériences.

expériences. Une Poule & deux Canards, qui n'avoient qu'une petite quantité de ces petites pierres dans leur estomac, n'offrirent pas une trituration des corps avalés aussi grande que trois oiseaux semblables qui en avoient une grande quantité; mais je la trouvai aussi grande que quatre Poules sur lesquelles je fis ensuite des expériences, quoique les estomacs de trois eussent beaucoup moins de pierres que celui de la quatrième.

XXVI.

Ayant tué un très-grand nombre d'oiseaux à estomac musculueux, je fis une abondante collection de petites pierres contenues dans leurs estomacs; je pensai à m'en servir dans cette recherche, & à en faire avaler à des Poules & à des Canards un nombre donné, en laissant des oiseaux semblables avec les pierres qu'ils avoient prises spontanément. Suivant les observations des Académiciens *del Cimento*, les premiers oiseaux devoient briser les corps durs beaucoup mieux que les autres: j'eus occasion d'observer quelquefois les mêmes faits que les Académiciens, mais j'observois aussi des résultats qui étoient parfaitement contraires; n'ayant pas trouvé ce que je cherchois, je me tournai d'un autre côté pour obtenir la solution de ce problème.

XXVII.

Le moyen le plus décisif pour déterminer l'usage de ces petites pierres dans la digestion,

étoit de faire en sorte qu'il n'y en eût pas dans l'estomac ; & je ne pouvois parvenir à ce but que par ces deux moyens , ou en cherchant à faire sortir del'estomac les pierres qui y étoient , ou en empêchant qu'elles n'y entraissent. Pour délivrer l'estomac de toutes ces petites pierres , il falloit tenir les oiseaux dans des lieux séparés , comme dans une cage , où ils ne pussent en prendre d'autres , alors il étoit possible d'espérer que les pierres avalées en fortissent avec les excréments. Je fis donc ces tentatives sur des Poules , des Poules d'Inde , des Pigeons & des Canards , qui resterent pendant un mois dans des cages séparées & assez élevées au-dessus du terrain pour que le bec des oiseaux ne pût pas le piquer , afin d'ôter toute crainte sur les pierres qu'ils auroient pu avaler. Il falloit encore que le plancher inférieur de la cage fût fait avec des osiers assez écartés les uns des autres , afin de laisser échapper avec les excréments les pierres qu'ils pourroient renfermer , de peur que les oiseaux ne pussent les avaler de nouveau. Enfin , j'eus soin de faire scrupuleusement monder la vesce & le maïs avec lesquels je les nourris , pour en écarter toute espece de sable ou de petites pierres , que les oiseaux auroient pu prendre avec ces alimens.

XXVIII

Au bout de plusieurs jours , j'apperçus quelques pierres dans les excréments de mes oiseaux , & j'en vis plus ou moins tant qu'ils

féjournerent dans leurs cages. Enfin, deux jours avant la fin du mois que j'avois déterminée pour celle de leur vie, je fis avaler à tous quelque chose, aux uns de petits tubes de fer-blanc, aux autres de petites boules de verre, à d'autres des balles de plomb, à d'autres des balles de plomb hérissées d'aiguilles & de lancettes de la manière indiquée, §. XVIII, XIX, XX. Je fis entrer encore dans l'estomac d'autres oiseaux des grains de froment & de vesce, sans les laisser se macérer dans le jabor, comme cela arrive naturellement. Enfin au trentième jour, tous leurs estomacs furent scrupuleusement examinés; & quoique je n'obtins pas parfaitement le but que je m'étois proposé, je commençois cependant d'acquérir des lumières sur cette matière. Il est vrai qu'il n'y eut aucun de ces estomacs qui ne contiennent qu'une de ces petites pierres, mais leur nombre étoit fort diminué; il y eut même de ces estomacs, où je n'en trouvai que quatre ou cinq qui étoient encore des plus petites. Malgré cela, le froissement des tubes de fer-blanc, les sillons tracés sur les balles de plomb qui étoient nues, la rupture des aiguilles & des lancettes, la trituration des grains, & surtout celles des petites boules de crystal, s'observoient dans tous les estomacs, de la même manière que si toutes les pierres y étoient restées, du moins il me fut impossible d'appercevoir aucune différence dans les effets produits alors sur les corps; les estomacs eux-mêmes n'avoient pas plus souffert du séjour

que ces corps aigus y avoient fait, quoiqu'ils dussent être bien moins à l'abri de leurs pointes & de leurs tranchans. Je dois avertir enfin que pour supprimer toute espece de doute, & afin qu'on ne pût pas soupçonner que ces corps durs, que j'avois fait entrer dans l'estomac de ces oiseaux, y pouvoient tenir lieu des petites pierres que j'en avois chassées, en se choquant les uns contre les autres par la compression & l'action des muscles gastriques, je fis en sorte que quelques-uns de ces oiseaux n'eussent dans l'estomac qu'un seul de ces corps; comme, par exemple, qu'une seule boule de verre, un seul tube de fer-blanc: mais ces corps solitaires furent également brisés comme s'ils avoient été nombreux, & leurs estomacs furent également garantis de toute espece de blessure.

XXIX.

Quoique ces faits prouvassent suffisamment que le brisement & la trituration des corps dans les oiseaux à estomacs musculeux, ne dépendent point de ces gros grains de sable qu'ils avalent, mais seulement de la force & du choc des muscles gastriques; je voulus cependant m'en procurer une preuve plus tranchante, en observant ce qui se passe dans les estomacs qui sont absolument sans petites pierres & qui n'en ont jamais eu. On apperçoit aisément que, pour remplir ce but, je devois me procurer des oiseaux qui sont

encore dans leurs nids , & qui ne vont pas encore chercher leur nourriture. C'est ce que je fis , en me procurant des Pigeons pris dans leurs nids , & qui commençoient à se couvrir de plumes ; mais je fus trompé dans mon attente : je trouvai déjà de petites pierres dans leurs jeunes estomacs , & je pensai bien qu'elles n'y étoient entrées qu'avec la becquée que leurs parens leur donnoient. Trois de ces petits pigeons furent les victimes de ma curiosité. Le premier avoit dans son estomac huit petites pierres , le second onze & le troisieme quinze ; toutes ensemble pesoient trente deux grains : la plus grande partie de ces pierres étoit d'une nature quartzeuse.

XXX.

Comme ces expériences n'avoient point rempli mes vues , je pensai à prendre les choses de plus haut , & à me pourvoir d'oiseaux qui sortissent de l'œuf & qui n'eussent point encore reçu la becquée paternelle. Ces oiseaux furent encore des Pigeons , ils n'avoient point alors les petites pierres dans leur estomac ; je pris la peine d'en garder quelques uns dans un lieu chaud , jusqu'à ce qu'ils eussent pris leurs plumes , & de les nourrir jusqu'à ce qu'ils fussent manger seuls. Je les renfermai ensuite dans une cage , où je les ai nourris d'abord avec de la vesce macérée dans l'eau , ensuite avec de la vesce se-

che & dure ; seulement au bout d'un mois , après qu'ils eurent commencé à manger seuls , je commençai à mêler à leur nourriture des corps durs , comme quelques tubes de fer-blanc , quelques boules de verre , de petits éclats de verre , & je n'en fis avaler qu'un à chaque Pigeon. Deux jours après , ces Pigeons furent tués ; aucun d'eux n'avoit aucune petite pierre dans son estomac : cependant les tubes de fer-blanc étoient froissés , les petites boules de verre , les éclats de verre étoient rompus & émoussés , & tout cela s'opéra sur ces corps qui existoient solitairement dans l'estomac , sans laisser la plus petite déchirure sur les tuniques qui les couvroient.

XXXI.

Je ne me contentai pas de faire ces expériences sur une seule espèce d'oiseaux. Je fis couvrir à une Poule-d'Inde plusieurs de ses œufs & de ceux de nos Poules , je prenois soin des Poussins aussitôt qu'ils naissoient , en observant les précautions que j'ai indiquées , §. XXX. Je les gardai dans diverses cages pendant cinquante-cinq jours , & je les ai nourris pendant ce tems avec diverses graines-céréales ; seulement pendant les derniers jours de leur vie , je leur fis avaler des corps durs & indigestibles. J'examinai ensuite leurs estomacs , & quoiqu'il n'y eût aucune petite pierre , les éclats , les petites boules de verre , les tubes de fer-blanc , n'en étoient pas moins brisés

& froissés. Voilà donc la fameuse question sur les petites pierres qu'on trouve dans l'estomac de différens oiseaux, enfin résolue, après avoir été si long-tems agitée par différens auteurs ; il est donc décidé, contre l'opinion de tant d'Anatomistes & de Physiologistes anciens & modernes, que ces petites pierres sont absolument inutiles aux oiseaux, pour la mouture de leurs alimens les plus durs & des corps très-durs qu'on leur fait avaler ; mais je ne nie pas pourtant que lorsque ces petites pierres sont mises en mouvement par les muscles de l'estomac, elles ne puissent occasionner quelque contusion ou quelque rupture aux corps renfermés avec elles.

XXXII.

Mais quel est l'usage de ces petites pierres ? Si elles sont inutiles à la trituration des alimens, ne concourroient-elles point à opérer leur digestion ? Ne seroient-elles pas, comme quelques-uns croient, une cause de l'augmentation de leur apétit ? Enfin ces pierres entrent-elles dans l'estomac de ces oiseaux parce qu'elles se trouvent mêlées par hasard dans leurs alimens, & même parce qu'elles y sont cachées, ou bien les oiseaux les avalent-ils volontairement & par choix ?

Les premières questions me semblent résolues par mes dernières expériences, qui prouvent que les oiseaux digèrent fort bien sans avoir aucune petite pierre dans leur es-

tomac , que les alimens les nourrissent parfaitement , qu'alors il croissent comme à l'ordinaire & sont aussi gais , comme je l'ai observé dans les poussins de pigeons , de nos Poules & des Poules d'Inde , que j'ai élevés , gardés & suivis de la maniere que je l'ai dit , §. XXX. XXXI.

XXXIII.

Quant à la dernière question : elle seroit sur-le-champ résolue , si les Poussins gallinacés avoient les mêmes inclinations pour prendre leur nourriture , que ces oiseaux quand ils sont adultes. Quand ils sont tout à-fait jeunes , ils piquent tout , ils avalent tout : j'ai jetté souvent sur le pavé d'une chambre où je les tenois renfermés , plusieurs corps très-différens & tous également incapables de les nourrir , comme des petites pierres , fragmens de briques cuites , du plâtre endurci , des brins de terre sèche ou de platras ; ils accouroient avec gloutonnerie pour les dévorer , soit qu'ils fussent à jeun , soit qu'ils eussent bien mangé. Un jour je leur jettai un très-grand nombre de coquilles de ces Limacons que les Conchyliologistes appellent *Pous* , & sur-le-champ ces Poussins se mirent à les manger , & à en remplir leurs jabots , comme si ces coquilles eussent été l'aliment qui leur faisoit le plus de plaisir. Si ces oiseaux en devenant grands eussent conservé ces mêmes goûts , on auroit pu dire que les pierres qu'ils ont dans

leur estomac sont moins le résultat de leur choix que de leur stupidité , & qu'ils sont semblables à l'Autruche , qui , suivant les observations de VALLISNERI & de BUFFON , avale indistinctement les pierres , les cordes , le verre & les métaux , parce qu'elle est très-stupide & qu'elle a le sens du goût fort obtus (a). Mais ces Poussins en croissant développent leur instinct, qui est endormi pendant leur enfance , & ils changent à cet égard de mœurs & de caractère , comme dans plusieurs autres choses. François REDI enferma un Chapon dans une cage avec des petites pierres , & il mourut de faim plutôt que d'en avaler une (b). Je vis de même mourir au bout de plusieurs jours , trois de nos Poules & une d'Inde , auxquelles je n'avois donné ni à manger ni à boire , mais devant lesquelles j'avois répandu sur le plancher un nombre donné de pierres , que je trouvais le même après leur mort , quoique ces pierres fussent être celles qui doivent le plus leur convenir , puisqu'elles avoient été tirées de l'estomac d'oiseaux semblables. Lorsque ces pierres sont mêlées avec les alimens , alors j'ai vu que nos oiseaux les prennent bien souvent & les avalent quand ils sont affamés. Il me sembleroit donc que la quantité de pierres qu'on trouve dans l'estomac des oiseaux

(a) BUFFON , *Hist. des oiseaux* , T. II. in-12. VALLISNERI , T. I. in-fol.

(b) *Degli animali viventi , negli animali viventi.*

gallinacés, ne seroit pas produite par la recherche qu'ils en font, comme plusieurs le soupçonnent, mais plutôt par leur rencontre fortuite dans les alimens qu'ils prennent & avec lesquels elles sont mêlées.

XXXIV.

Après avoir démontré que les petites pierres ne sont pas la cause du brisement & de la dissolution des alimens & d'autres corps plus durs, §. XXX, XXXI, il faut conclure que ce brisement & cette dissolution sont les effets immédiats des muscles gastriques; dans les oiseaux gallinacés, ces muscles sont non-seulement très-gros, mais encore très-fermes, & composés de bandes épaisses, compactes, qui ont une très grande force quand ils sont mis en mouvement. On le concevra mieux si on compare l'estomac d'un Chien, d'une Brebis, d'un Homme à celui d'un Canard, d'un Coq d'Inde, ou d'une Oie, & l'on verra la différence énorme qu'il y a entre l'épaisseur de la tunique musculaire des derniers & la mince tunique des premiers.

XXXV.

La tunique intérieure, celle qui couvre immédiatement la cavité de l'estomac dans nos oiseaux, mérite à tous ces égards d'être particulièrement examinée. Dans plusieurs

animaux, dans l'homme lui-même, cette tunique est molle, couverte de poils; dans nos oiseaux elle est dure, cartilagineuse. Si on la sépare de la tunique qui la couvre, appelée par les Anatomistes *nerveuse*, elle ne tarde pas à se sécher, & alors elle acquiert une dureté plus grande. Cette tunique intérieure est dans les Coqs-d'Inde & les Oies plus épaisse & plus dure que dans les autres gallinacés; je choisiss celles-ci pour cette expérience: j'en séparai plusieurs fois qui étoient très-entieres; je les étendis sur une table, & je fis passer sur elles des corps tranchans & pointus comme des aiguilles & des lancettes, des morceaux de verre rompus, en un mot, tous ces corps qui se brisent dans leur estomac, sans y causer la moindre blessure. Il est vrai que si ces corps étoient pressés avec quelque force sur la tunique, ils y causeroient quelques déchiremens dans l'endroit où ils étoient pressés par ces corps tranchans & pointus: la même chose arrivoit en faisant l'expérience sur cette membrane lorsqu'elle adhéroit à l'estomac.

XXXVI.

Mais il est vrai aussi que ces corps dirigés par la main pouvoient agir d'une manière différente sur la tunique de l'estomac, que lorsqu'ils étoient mis en mouvement par l'action des muscles gastriques; d'ailleurs, la tunique n'est point alors étendue, elle fait une concavité, comme lorsque l'estomac est plein.

Je voulus cependant éprouver moi-même ce qui arriveroit en renfermant ces corps dans l'estomac détaché du corps d'un oiseau, en le pressant avec les paumes des mains & en l'agitant de diverses manières; je voidai des alimens contenus dans l'estomac d'un Coq-d'Inde par le pilore, & je fis entrer plusieurs éclats tranchans de verre, ensuite pendant un quart-d'heure je cherchai de mettre l'estomac en mouvement, & de l'agiter fortement par le moyen des secouffes que je lui donnois & des chocs assez vifs que je lui faisois éprouver; j'espérois imiter ainsi le mouvement naturel, Cet expédient ne fut pas entièrement inutile, puisque la tunique de l'estomac, que j'examinai attentivement, n'avoit reçu que deux petites déchirures semblables à celles que pouvoit y avoir faites la pointe d'une aiguille; cependant les éclats du verre commençoient à perdre leur tranchant. Il n'est donc pas égal que cette tunique soit mise en mouvement après avoir été détachée de son siége naturel, ou qu'elle éprouve ce mouvement lorsqu'elle est adhérente à l'estomac: quoi qu'il en soit, on comprend pourtant par là, comment cette tunique mise en mouvement par des muscles très-forts parvient à émousser & à briser les corps les plus tranchans & les plus pointus sans en souffrir; mais l'effet n'en paroît pas moins étonnant & digne de fixer nos regards.

XXXVII.

Si les parties intérieures de l'estomac sont agitées par des mouvemens violens pendant la dissolution des alimens, ces mouvemens ne se manifesteroient-ils pas au dehors & ne souffriroient-ils pas aux regards de l'observateur? REAUMUR encouragé par cette réflexion, ouvrit l'abdomen de quelques uns de ces oiseaux vivans pour en observer les estomacs; mais il ne put point y découvrir ce qu'il avoit peut-être imaginé; il les trouva toujours dans un parfait repos, à l'exception de l'estomac d'un chapon qu'il vit se contracter & ensuite se dilater; il apperçut la formation de cordons charnus qui se formerent à la surface, qui changerent de places comme des ondes, mais tout cela s'opéroit très-lentement (a).

XXXVIII.

J'ai observé des mouvemens analogues dans deux Poules d'Inde; cependant en cherchant d'éclaircir mieux le fait, j'appliquai immédiatement ma main sur l'estomac, & je sentis une légère pulsation, qui occasionna sur la paume de la main & sur les doigts une espece de fourmillement; mais je m'appercus bientôt que tout cela étoit l'effet du battement des artères qui rampoient sur la surface de l'estomac. Si l'on perce le cœur d'un animal vi-

(a) Mémoire cité.

vant, & si l'on met son doigt dans le trou, la compression que l'on sent dans la systole est très-remarquable. Je l'observai dans l'estomac d'un Canard, mais je ne distinguai aucune espèce de choc.

Comme il me paroissoit que l'estomac devoit principalement agir lorsque les matieres, en y descendant & remplissant sa capacité, irritoient & dilatoient ses parois, je fis entrer des noisettes dans l'œsophage; elles descendirent dans l'estomac d'une Poule-d'Inde, tenue à jeun pendant un jour; j'observai son estomac par une ouverture faite à l'abdomen. Tant que l'estomac ne contint que quelques noisettes, il ne laissa appercevoir aucun mouvement; mais quand il commença d'être plein, je le vis s'enfler fortement & s'affaïsser subitement: ces alternatives s'étendoient tantôt à une grande surface de l'estomac & tantôt se terminoient à un petit nombre de points. Je n'observai pas ces phénomènes pendant dix minutes, probablement à cause de la plaie faite à l'abdomen. Ayant tiré les noisettes hors de l'estomac, je les trouvai entières, mais elles avoient de sensibles meurtrissures. Je dois attribuer à un heureux hasard l'observation distincte de ces mouvements; car si j'excepte un autre Coq-d'Inde, les estomacs de plusieurs autres Poules, Pigeons & Canards ont conservé leur immobilité, lorsque je remplissois leurs estomacs de corps étrangers de la maniere indiquée pour la Poule-d'Inde. Il ne faut pas en être étonné, si l'on considere

l'état de maladie dans lequel se trouvent les animaux dont l'abdomen est ouvert pendant ces expériences.

XXXIX.

La suite nombreuse des faits exposés dans les paragraphes précédens , prouve sans réplique , que les alimens dont se nourrissent les Canards , les Poulès , les Oies , les Pigeons , les Perdrix & les oiseaux semblables , sont brisés , triturés , réduits en très - petits fragmens par l'action mécanique des muscles gastriques. Mais penseroit-on que cette action produit la digestion de ces alimens dans l'estomac , & que la trituration seule les convertit en cette substance pultacée , appelée *chyme* ? Ou plutôt cette substance ne seroit - elle pas produite par le moyen des sucs préparés & rassemblés dans l'estomac ; & la trituration des alimens ne seroit - elle pas plutôt un aide de la digestion que sa cause ? J'ai pensé que les petits tubes & les petites sphères qui m'ont été si utiles dans ces recherches , §. III , IV , V , VI & VII , ne me serviroient pas moins utilement à présent pour découvrir si les sucs gastriques réduisent en chyme les alimens disposés à se digérer par la trituration : je me disois , en mettant dans les tubes & dans les petites sphères des alimens ainsi triturés , je verrai s'ils s'y dissoudront , comme cela devrait arriver dans cette hypothèse , puisqu'ils se-

roient enveloppés & baignés par les sucs gastriques. J'employai d'abord la mie de pain de froment mâchée ; j'en remplis un petit tube & une petite sphere, je les introduisis dans l'estomac d'une Poule, & je les en tirai au bout de vingt - trois heures : je trouvai cette mie fort diminuée, sur-tout aux deux extrémités du tube, où elle étoit plus ramollie, & où elle avoit acquis un goût amer. J'introduisis de nouveau ce tube & cette sphere dans l'estomac d'une autre Poule, & au bout de quatorze heures je les en tirai ; mais je ne trouvai plus ni dans l'un ni dans l'autre aucune trace de pain.

X L.

Je répétai l'expérience sur une troisième Poule avec la petite sphere & le petit tube, en substituant le pain de bled de Turquie à celui de froment : au bout d'un jour & demi la sphere & le tube furent trouvés vuides, & comme la trituration ne pouvoit agir ici, il me parut que j'étois fondé à croire que la dissolution du pain avoit été faite seulement par les sucs gastriques ; qu'ils l'avoient réduit en chyme ; que ce chyme étoit passé dans l'estomac par les trous des tubes. Cependant je doutois encore ; il me falloit supposer cette transmutation de pain en chyme : ces sucs, en détrempant le pain, comme l'eau auroit pu le produire, n'auroient-ils donc pas pu de même faire sortir le pain sous cette forme hors des tubes ?

XLI.

Un corps indissoluble par la simple imbibition des fluides & par leur choc , plus mol que les graines céréales sur lesquelles les sucs gastriques n'ont presque aucune prise , §. III, IV, V, VI & VII, étoit bien propre pour m'éclaircir ce fait. La chair étoit ce corps qui pouvoit remplir mes vues ; plusieurs oiseaux à estomac musculeux la digerent , parce que la plupart sont en même tems frugivores & carnivores. Je pris donc de la chair de veau (a) ; je la réduisis en très-petits morceaux , afin de suppléer par -là à la trituration ; j'en remplis quatre petits tubes , que j'introduisis dans l'estomac d'une Poule. Au bout de vingt-sept heures j'en tirai ces tubes : voici l'état où je trouvai la chair : celle du premier tube qui me tomba sous la main étoit si diminuée qu'elle n'étoit pas la vingtième partie de celle que j'y avois mise ; dans les deux autres tubes j'observai à-peu-près la même diminution. Il y eut quelque différence dans le quatrième : il n'étoit pas ouvert dans ses deux extrémités comme les trois autres , mais une d'elles étoit fermée par une lame de fer ; la portion de chair qui touchoit cette lame avoit conservé sa couleur rouge & sa consistance ; elle ne paroissoit absolument point diminuée ;

(a) Quand je parle de *chair* , sans y joindre une épithète , j'entends toujours la chair *crue*.

mais la chair vers la partie ouverte du tube avoit souffert beaucoup d'altération , un tiers du tube s'étoit vuïdé , & tandis que la portion que j'ai peinte rouge avoit conservé son goût de chair , celle de la partie opposée l'avoit perdu , elle étoit réduite à une espèce de bouillie dans l'épaisseur d'une bonne ligne. Les petits restes de chair trouvés dans les trois autres tubes avoient subi les mêmes changemens.

Les conséquences immédiates de cette expérience sont claires ; la grande diminution que les petits morceaux de chair ont éprouvée , ne provenoit que de ce qu'ils étoient en grande partie dissous & digérés ; au moins tous les Physiologistes s'accordent pour donner comme signes caractéristiques d'une vraie digestion , le changement dans la couleur & la saveur des alimens qui ont séjourné dans l'estomac , de même que leur métamorphose en une substance pultacée. Il paroît aussi évident que les sucs gastriques sont les seuls agens de cette digestion. Les trois tubes troués dans la longueur de leurs côtés , & ouverts à leurs deux extrémités , recevoient de toutes parts le suc gastrique ; aussi la dissolution de la chair qu'ils renfermoient fut considérable. Il n'arriva pas la même chose à l'autre petit tube , dont une des extrémités étoit fermée avec une lame de fer ; la raison en est claire : le suc gastrique ne pouvoit dissoudre que la partie de la viande qu'il touchoit , & il devoit laisser le reste parfaitement intact.

XLII.

Cette expérience , si décisive pour montrer que le suc gastrique est la cause de la digestion dans cet oiseau gallinacé , annonçoit bien qu'elle ne seroit pas l'unique de ce genre qu'on pût faire dans cette classe d'animaux. Un Coq d'Inde des plus gros fut le second sujet sur lequel je les tentai ; mais le grillage qui fermoit l'extrémité des tubes , & qui étoit fait avec du fil-de-fer , ne put résister aux efforts de son estomac vigoureux. Je visitai les tubes au bout de sept heures ; ils avoient déjà perdu leur grillage , ils ne faisoient qu'une espece de peloton , ils étoient à demi rompus , & ensevelis dans le voisinage du pilore au milieu de petites pierres & des restes de alimens. Ces petites pierres & ces restes d'alimens avoient rempli la cavité des tubes , & tout cela y étoit si fortement chassé & comprimé , que j'avois de la peine à le faire sortir avec la pointe d'un couteau ; mais je n'y trouvai pas le plus petit morceau de chair : je restai cependant indécis si la chair avoit été digérée , ou si elle avoit été chassée hors des tubes par les corps étrangers. Mais ayant résolu de poursuivre mes expériences sur cette espece d'oiseau , je pris le parti d'employer les petites spheres dont j'ai parlé §. VII ; j'eus soin que leurs parois fussent fortes & robustes , & qu'elles fussent couvertes de trous très - petits dans toute leur surface , afin d'éviter que ces sphe-

res fussent froissées par l'action de l'estomac sur elles, & pour empêcher les matieres contenues dans l'estomac & comprimées par son action, d'entrer dans ces spheres par des trous qui seroient trop grands. Je fis avaler à un Coq-d'Inde de onze mois deux de ces petites spheres, & je les retirai hors de son estomac au bout de trente heures : j'avois mis dans une de ces spheres de la chair de bœuf, & dans l'autre de la chair d'un jeune veau ; la chair mise dans ces deux spheres avoit été réduite en très-petits morceaux, elles en contenoient vingt-huit grains ; en les pesant ensuite, je trouvai la chair de bœuf diminuée de neuf grains & celle de veau l'étoit de treize. Je dois dire que l'une & l'autre étoient baignées de suc gastrique, & qu'elles auroient pû s'en bien moins, si elles en avoient été bien délivrées. Après les avoir sondées avec la pointe d'un canif, elles me parurent ressembler davantage à une pâte très-molle qu'à une vraie chair : elles étoient ameres au goût comme le suc gastrique qui les baignoit, & leur couleur étoit plus blanchâtre que rouge. Je remis ces morceaux de chair dans leurs spheres, que je fis avaler à un autre Coq-d'Inde ; elles séjournerent douze heures dans son estomac, alors la chair de bœuf ne pesoit plus que huit grains & celle de veau que cinq. Le suc gastrique avoit donc occasionné une nouvelle dissolution de ces chairs ; & elles furent tout-à-fait dissoutes dans ces spheres, lorsque, pour la troisieme fois, je les eus fait avaler à un troi-

sieme Coq - d'Inde, & séjourner pendant cinq heures dans son estomac.

XLIII.

Cette digestion de chairs, produite par le suc gastrique des Coqs d'Inde, fut également opérée par celui des Oies. Onze grains de chair de Vache, enfermés dans une petite sphere, furent entièrement dissous après avoir séjourné deux jours dans l'estomac de ces gros oiseaux.

Je ne parlerai pas des trois autres résultats que j'ai eus par le moyen d'une de nos Poules & de deux Chapons : la digestion de la chair a été la même dans ces trois cas que dans les précédens.

Toutes ces expériences ont été faites avec des chairs coupées en très-petits morceaux ; cette condition n'étoit pas indispensablement nécessaire, mais elle étoit très-propre à favoriser la digestion. La chair coupée en petits morceaux, placée de cette maniere dans ces petits récipients de métal, se dissolvoit dans l'estomac pendant l'espace de deux jours, mais il en falloit quatre & même cinq pour opérer cette dissolution quand la chair étoit entiere. La cause est évidente : à mesure que les morceaux de chair sont rendus plus petits, ils acquierent une plus grande surface, & par conséquent un plus grand nombre de leurs points sont baignés, enveloppés par le suc gastrique, & reçoivent l'influence de

son action dissolvante ; d'où il résulte qu'ils doivent être plus promptement dissous.

XLIV.

Avant d'aller plus loin & de finir cette dissertation, je veux parler d'une expérience de REAUMUR, qui ne s'accorde point avec celles que je viens de raconter. Après avoir fait voir la grande force de l'estomac des oiseaux gallinacés, pour rompre & triturer leurs alimens, il cherche à prouver qu'il n'y a dans leur estomac aucun menstrie propre à opérer cette dissolution. Il rapporte dans ce but la conservation des grains d'orge, qui restent intacts dans l'estomac, quand ils sont enfermés dans les tubes ouverts, §. II. Il ajoute encore des preuves tirées des chairs elles-mêmes ; mais il est nécessaire de faire connoître ceci en détail. Comme on fait que les Canards sont très-avides de viande & qu'ils la digèrent très-vite, REAUMUR eut recours à cet oiseau pour trouver la décision de ce qu'il cherchoit. Ayant donc préparé six tubes, quatre de plomb & deux de fer-blanc, remplis de petits morceaux de chair de Veau, qui n'étoient pas plus gros dans les quatre premiers qu'un grain d'orge, mais un peu plus considérables dans les deux autres, il les fit avaler tous à un Canard, mais dans des tems différens ; à dix heures du matin, le premier tube de plomb entra dans l'estomac de cet oiseau, le second à huit heures du soir ; le jour

suivant , à six heures du matin il fit avaler le troisieme tube de plomb avec les deux tubes de fer - blanc ; enfin , à neuf heures du matin, l'oiseau reçut dans son estomac le quatrieme tube de plomb, & à dix heures il fut tué. Il étoit sorti par l'anus un des quatre tubes de plomb , à neuf heures du soir du jour précédent ; c'étoit celui qui avoit été avalé le même jour à dix heures du matin. Les cinq autres tubes n'étoient pas sortis de l'estomac , & chacun contenoit son petit morceau de chair dans son entier & avec toute sa consistance ; quelques-uns même de ces morceaux avoient conservé leur couleur rouge , mais trois l'avoient un peu perdue ; il y en avoit où la chair n'occupoit plus les extrémités des tubes , non parce qu'elle avoit été diminuée , mais parce qu'elle avoit été comprimée par les petites pierres & les petits morceaux des alimens qui y étoient entrés. REAUMUR conclut de ces expériences, que puisqu'il n'y a point eu de division dans la chair , ni aucune dissolution , il faut dire qu'aucun dissolvant n'a agi sur elle. Et comme il n'est point disposé à croire que la digestion dans les oiseaux gallinacés soit le seul ouvrage de la dissolution , il conclut cependant qu'il n'existe pas dans leur estomac un menstree capable de dissoudre les alimens qui les nourrissent (a).

(a) Mémoire cité.

XLV.

Tout ce que j'ai dit détermine bientôt l'étendue des conclusions de REAUMUR ; s'il s'agit d'alimens dont la texture soit dure , comme celles de quelques graines , il est indubitable que les sucs gastriques n'ont aucune prise sur eux , §. II , III , IV , V , VI & VII. Si l'on parle de ces alimens qui sont tendres par eux-mêmes , comme les chairs , ou qui sont rendus tels par l'art , comme ces mêmes graines réduites en pain mâché , il est également indubitable que les sucs gastriques peuvent seuls les dissoudre , §. XXXIX , XL , XLI , XLII , XLIII. Ensuite si l'on fait attention à l'expérience de REAUMUR , il n'est point étonnant que la chair contenue dans les tubes donnés aux Canards n'y soit pas sensiblement dissoute , elle n'est pas restée assez long-tems dans leur estomac ; car en calculant le tems pendant lequel le tube qui a séjourné le plus long-tems dans l'estomac du Canard y a resté , on trouve qu'il n'a été que de quatorze heures , & par mes expériences sur nos Poules , les Coqs-d'Inde & les Oies , §. XLI , XLII , XLIII , il paroît que ce tems n'est pas suffisant au suc gastrique des oiseaux gallinacés , pour dissoudre sensiblement la chair contenue dans les tubes. Malgré tout cela , j'aurois cru commettre une omission considérable , si je m'étois contenté de la preuve tirée de l'analogie , & si je n'en avois pas employé de directes , en fai-

font des expériences sur quelques Canards : je répétai donc l'expérience de REAUMUR sur deux Canards, & je les variaï de cette manière. Je fis avaler quatre tubes à l'un de ces Canards ; chacun d'eux renfermoit un morceau de chair de Veau qui avoit la grosseur d'un grain d'orge, avec cette différence, que dans deux tubes la chair étoit entière, & que dans deux les autres elle avoit été réduite en morceaux très-petits avec un couteau petit & affilé. Au bout de quatorze heures, je visitai l'estomac, où je trouvai les quatre tubes ; les deux grains entiers de chair me parurent avoir conservé leur volume, seulement ils étoient plus blancs que rouges. Les deux autres grains, qui avoient été réduits en petits morceaux, paroissoient avoir la même masse, mais ils étoient changés en une pâte gélatineuse ; je réitérai cette expérience sur l'autre Canard qui ne fut mis à mort qu'au bout de deux jours ; les tubes contenant la chair réduite en petits morceaux étoient absolument vuides ; les deux autres auroient été également vuides, s'il n'étoit pas resté attachés à leurs parois quelques petits morceaux de chair dans un état gélatineux. En combinant ces faits avec les autres, il paroît clair que la trituration & les sucs gastriques concourent dans la digestion des oiseaux gallinacés. Celle-là en fait la préparation par le broyement des alimens & leur pulvérisation ; ceux-ci l'achevent en pénétrant ces alimens ainsi préparés, en les décomposant, en dissolvant leurs parties les plus petites, en les disposant à chan-

ger de nature, à s'animaliser, en leur faisant perdre une partie des qualités qui leur étoient propres.

XLVI.

Mais quelle est la source de ces suc's gastriques ? Comment se mêlent-ils avec les alimens ? Quels changemens successifs les alimens reçoivent ils par la combinaison de l'action de la trituration & des suc's gastriques sur eux ? Il étoit impossible d'éclaircir ces questions importantes, sans faire un examen scrupuleux de l'œsophage & de l'estomac de ces animaux, de même que des alimens dans leur trajet & leur séjour dans ces organes. Mais comme les observations & les expériences réussissent d'autant mieux qu'on les fait plus en grand, j'ai cru devoir sur-tout porter mes regards sur les oiseaux dont le corps est le plus gros, comme les Oies, les Coqs-d'Inde, les Canards & nos Poules. Je m'occupai d'abord de l'œsophage d'une Oie, pour la partie qui appartient à la bouche ; ce canal paroît sous la forme d'un boudin gonflé, ayant la longueur d'un pied, & la largeur d'un pouce à son orifice supérieur, mais s'élargissant toujours davantage en descendant dans l'étendue de sept pouces & davantage ; après cela, il se resserre en forme de tuyau, ensuite il s'élargit, & l'élargissement continue jusqu'à l'estomac. L'œsophage est membraneux, composé de parois fermes & passablement grosses ; leur

grosseur augmente, sur-tout à la distance d'environ trois-pouces de l'estomac, au moyen d'une bande charnue dont je parlerai. En faisant tous les efforts, on découvre avec les yeux que tout l'œsophage est semé de points ou de petites taches allongées, qui sont sur-tout très-nombreuses au-dessus de cette espèce de tuyau dont je viens de parler. La bande charnue semble un composé de petits corps cylindriques, un peu plus gros que les grains de millet, ces corpuscules pénètrent au travers d'une membrane subtile, qui enveloppe la bande extérieurement.

XLVII.

Si l'on renverse l'œsophage de manière que les parois intérieures deviennent extérieures, alors, en observant de nouveau les petites taches avec une lentille, il est facile de remarquer que ce ne sont pas celles qu'on a d'abord vues, mais qu'elles sont autant de très-petits follicules glanduleux, puisqu'on les trouve couverts d'une humidité sensible quand on les presse. Mais il y a des follicules glanduleux, bien plus gros & plus visibles dans la bande charnue, pénétrant la surface extérieure sous la forme de corpuscules cylindriques qui ressemblent aux grains de millet, §. XLVI. Cette bande charnue environne l'œsophage comme un anneau, & sa largeur a plus d'un pouce; elle a l'épaisseur d'une ligne. Elle est couverte en grande partie d'u-

ne tunique subtile dont la couleur est d'un jaune obscur ; elle est très-tendre, & par conséquent très-facile à se déchirer : lorsque cette dernière tunique est levée, la bande reste découverte ; sa couleur est extérieurement blanche ; elle est fort inégale & raboteuse, à cause des innombrables petites papilles qui la tapissent ; chacune d'elles a visiblement un trou au milieu. En étirant cette bande & en la pressant avec le doigt par-dessous, il jaillit de chaque trou dans l'œsophage une petite goutte trouble & blanche, qui s'augmente en augmentant l'étirement & la pression. La liqueur qui forme cette petite goutte est assez dense, un peu visqueuse, légèrement douce, & , comme il m'a paru, un peu salée. Les premières idées d'Anatomie apprennent bientôt que ces petits trous sont les canaux excrétoires des follicules glanduleux placés sous eux, qui se manifestent clairement quand on a raclé la membrane où ils s'implantent & où s'ouvrent tous ces petits trous. Ces follicules d'un rouge pâle paroissent pleins de cette liqueur trouble, qui continue au bout de plusieurs jours de sortir hors des canaux excrétoires, si l'on tient l'œsophage dans l'eau.

XLVIII.

Au-dessous de la bande charnue, l'œsophage est membraneux dans la largeur des trois-quarts d'un pouce, puis il s'unit à l'es-

tomac. Cet organe est de la grosseur du poing, sa dureté est remarquable, sa forme est grossièrement elliptique. Si l'on coupe l'estomac dans sa longueur & dans la partie la moins épaisse, l'estomac reste divisé en deux muscles très-grands, chacun d'eux a plus d'un pouce en grosseur, il est formé par une chair très-compacte. On voit bien que toute l'action de ces deux grands muscles est de se rapprocher avec une très-grande force, afin de comprimer, froisser & briser les corps placés entr'eux comme dans un étau. La tunique nerveuse est adhérente au plan de ces deux grands muscles; mais quoiqu'elle soit robuste, elle pourroit être blessée par des chocs très-vifs; aussi la nature, avec une sage prévoyance, l'a couverte d'une autre tunique plus forte, capable d'une résistance plus grande; celle-ci est cartilagineuse, & elle tapisse intérieurement la cavité de l'estomac.

X L I X.

L'œsophage & l'estomac des Coqs & des Poules-d'Inde, a beaucoup de ressemblance avec celui des Oies. L'œsophage des Coqs-d'Inde est membraneux, couvert de follicules glanduleux, mais plus grands & plus sensibles; on y voit les canaux excrétoires, d'où il est facile de faire sortir par une simple pression la liqueur qui y est renfermée. Cette liqueur est à-peu-près transparente; elle s'attache à ce qui la touche; elle est donc plutôt qu'insipide. Mais l'œsophage des Coqs

& des Poules-d'Inde a. une particularité qu'on n'observe pas dans les Oies ; il est lié à une espèce de bourse ou de vessie qu'on appelle *jabor* ; elle est très-grosse dans ces oiseaux. Le jabor est certainement fourni de follicules glanduleux , très-semblables à ceux que j'ai décrit , & il en a peut-être de même par-tout ; il a aussi sa bande charnue , située dans les parties les plus basses de l'œsophage ; & dont la largeur a un pouce ; elle est couverte de ses follicules qui sont beaucoup plus gros que ceux de l'œsophage & du jabor , & ils y sont si nombreux , qu'il n'y a aucune partie de la bande qui n'en soit couverte. La liqueur qu'on en tire semble de la même nature que dans les Oies ; elle est visqueuse au toucher , entre le doux & le salé ; elle est d'un blanc sale & un peu obscur.

L'estomac des Coqs & des Poules-d'Inde est parfaitement semblable à celui des Oies , soit dans sa conformation extérieure , soit dans la nature des trois tuniques , la musculuse , la nerveuse & la cartilagineuse ; si elles different , c'est par leur épaisseur : ces trois tuniques sont moins solides & moins grandes dans les Coqs & les Poules-d'Inde que dans les Oies ; mais aussi ces premiers oiseaux sont moins gros que les seconds.

L.

Tout ce que j'ai observé sur l'œsophage & l'estomac des Oies & des Coqs-d'Inde , & leurs follicules glanduleux , s'observe encore dans une grosseur proportionnelle sur les Ca-

pards, sur nos Poules & les autres oiseaux de cette classe, comme les Pigeons, les Perdrix, les Tourterelles, les Cailles. Je n'ai remarqué que cette différence : l'œsophage des Canards, au lieu de s'élargir pour former un jabot, se dilate & forme un large canal comme nous l'avons vu dans les Oies, §. XLVI; mais je laisse la description de toutes ces parties, elle seroit superflue, & je passe à quelques considérations physiques sur l'estomac.

L I.

En parlant de cet organe, je n'ai rien dit des follicules glanduleux ni des glandes, parce que, dans l'estomac de tous les oiseaux gallinacés dont j'ai parlé, je ne les ai jamais su trouver. La tunique cartilagineuse qui tapisse l'estomac ne me paroît point propre pour loger les corps glanduleux, & je n'ai pu y en découvrir aucune trace, non plus que dans les tuniques nerveuses & musculieuses, malgré mes soins pour les chercher. REAUMUR ayant trouvé dans les oiseaux gallinacés qu'il y avoit une grande quantité de filets blancs & courts entre la tunique cartilagineuse & la nerveuse, n'est pas éloigné de soupçonner qu'ils sont autant de petits tubes ou de petits vaisseaux propres à décharger leur liqueur dans l'estomac (a). J'ai aussi vu ces filets dans tous les oiseaux gallinacés que j'ai observés : mais je ne suis point d'accord avec lui, lorsqu'il dit que

(a) Mémoire cité.

ces filets restent attachés à la tunique nerveuse, quand on les sépare de la cartilagineuse. J'ai constamment vu que, dans cette séparation, les filets restent toujours adhérens à la tunique cartilagineuse, & jamais à la nerveuse, comme on peut facilement s'en assurer. Ces filets sont très-nombreux, & pointus à l'extrémité opposée de celle qui s'implantent sur le plan de cette tunique : ils ressemblent à des poils follets courts & blancs, visibles à l'œil dans les Oies & les Coqs-d'Inde, mais qu'on ne peut distinguer nettement dans les oiseaux plus petits qu'avec le secours d'une lentille. J'en ai analysé de différentes grandeurs avec la pointe d'une aiguille fort aiguë, pour voir s'ils sont intérieurement creux ou glanduleux ; mais je n'ai rien apperçu de semblable : je les ai aussi comprimés pour voir s'il en sortiroit quelque liqueur, mais rien ne s'est échappé ; aussi je serois porté à les croire de simples attaches par lesquelles les deux tuniques, la cartilagineuse & la nerveuse, restent unies ou du moins plus étroitement liées.

Nous verrons ailleurs que quelques estomacs membraneux, bien lavés, après avoir été détachés de l'animal & ensuite bien séchés, ne tardent pas à s'humecter de nouveau ; ce qui est l'effet de petits vaisseaux ou de petites glandes invisibles qui se déchargent de leur liqueur dans la cavité de l'estomac. Les estomacs musculeux ne m'ont jamais fait éprouver cet effet ; mais ils sont toujours restés bien secs, & la même chose est arrivée

arrivées aux estomacs membraneux, si j'avois soin de les comprimer par-dessous afin d'accélérer la sortie de cette liqueur. Je crois par cette raison que les sucs qu'on trouve dans les estomacs musculueux ne leur appartiennent pas proprement, mais qu'ils proviennent en très-grande partie de l'œsophage & sur-tout de l'intestin duodenum, comme nous le verrons plus bas.

LII.

C'est ainsi que la nature fournit la quantité de sucs nécessaires pour la digestion. On a vu le nombre immense des follicules glanduleux dont l'œsophage est couvert, §. XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX; ils ne peuvent verser le fluide qu'ils préparent que dans l'estomac : la raison le persuade, l'expérience le confirme. J'ai fait entrer dans le jabot vuide d'un Pigeon une petite éponge bien sèche, mais bien lavée auparavant, afin d'en ôter toute espece de saleté : elle y resta douze heures ; j'ouvris alors le jabot, je l'en tirai : elle étoit imprégnée de liqueur : & l'ayant exprimée dans un verre, j'en eus une once & au-delà. J'employai des éponges plus grandes avec nos Poules & celles d'Inde, & leurs jabots me fournirent bien plus de cette liqueur œsophagique : un Coq-d'inde m'en donna sept onces dans dix heures. On en trouve également dans l'œsophage de ces oiseaux qui s'élargissent pour former un large canal, comme

dans les Canards & dans les Oies, §. XLVI, L; quoiqu'ils n'aient point de jabots. On ne sauroit douter que ce fluide ne soit destiné à ramollir les alimens qui demeurent pendant un tems donné dans le jabot ou dans le grand canal de nos oiseaux, que les alimens ne soient ainsi mis en état d'être plus facilement brisés, & qu'ils ne reçoivent même quelques qualités qui les rendent plus digestibles. Mais il est aussi certain, & l'expérience le démontre, qu'une portion considérable de ce suc descend dans l'estomac avec celui qui distille de la bande charnue située à l'extrémité de l'œsophage; celui-ci est à la vérité plus visqueux & plus dense, §. XLVII.

LIII. DE LA BILE

Ces différens fucs de l'œsophage contractent dans l'estomac une saveur amère semblable à celle des alimens qui y ont séjourné, de même que celle qu'on éprouve quand on approche de la langue la tunique cartilagineuse; & comme cette saveur est celle de la bile de ces oiseaux qui se décharge en eux dans le duodenum par le moyen du canal cystique, je suis très-persuadé qu'elle dérive de la même source, d'autant plus que la bile du duodenum regorge dans la cavité de l'estomac, & s'y mêle avec les alimens & les liqueurs de l'œsophage qui y sont. Plusieurs autres faits me confirment dans cette idée: je les rapporterai ailleurs; j'ajouterai seulement

qu'on a trouvé souvent la bile dans l'estomac de divers animaux (a).

L I V.

Cette variété de liqueurs rassemblées dans l'estomac de nos oiseaux sert donc de menstrue pour dissoudre les alimens & les disposer à se convertir en chyle; mais la première opération de ce travail s'exécute dans le jabor de ces oiseaux. C'est là que les substances mangées se pénètrent de ce fluide, y changent de saveur, d'odeur, s'y amollissent, & y deviennent en état d'être brisées dans l'estomac, qui sert de dents à ces oiseaux.

La manière dont les alimens descendent de la bouche dans l'estomac, mérite quelque réflexion. Lorsqu'on le leur donne avec abondance, ils s'en remplissent d'abord le jabor; mais ces alimens ne passent pas si vite dans l'estomac, ils n'y entrent qu'après avoir été macérés plus ou moins long-tems dans le jabor; ils n'y entrent même qu'en très-petite dose à la fois: elle semble proportionnée à la quantité de la trituration qui peut s'en faire dans le même tems. Il arrive ici ce qu'on observe dans les moulins; sur les deux grandes meules destinées à la mouture est placé un récipient immobile, plein, par exemple, de froment, d'où il coule continuellement une petite quantité de grains, qui s'insinue par le

(a) HALLERI *Physiol. T. VI.* VALLISNERI, *opera; in-fol. T. I.*

trou central de la meule supérieure, & qui se répand dans l'espace vuide placé entre les deux meules où il est rompu, moulu & changé en farine par les chocs vifs de la meule supérieure qui tourne avec vitesse sur l'autre. Les matières moulues sortent hors des meules, & il en arrive d'autres : de même, les alimens brisés dans l'estomac de ces oiseaux & dissous par le suc gastrique, sont chassés par le pilore dans les intestins grêles.

L V.

On observera tout cela en visitant le canal des alimens pendant la digestion. Si l'oiseau a mangé des graines végétales, on les trouve dans l'estomac en partie entières, mais ramollies & plus ou moins impregnées de sucs. La portion de l'œsophage, qui s'étend depuis le jabor à l'estomac, ou ne contient point de ces graines, ou elle en contient très-peu & elles sont entières. C'est seulement dans l'estomac qu'elles se triturent ; aussi c'est-là que les premières graines qui y sont descendues, ne conservent que leur écorce nue, la partie farineuse en est sortie. Les autres graines venues ensuite, sont plus ou moins brisées, & les dernières qui y sont descendues sont entières. Au milieu de ce mélange de son, de graines rompues & entières, l'on observe une bouillie à demi-fluide d'une couleur entre le blanc & le jaune, qui est la substance farineuse des grains décomposés par les sucs gastriques & convertis en chyme. Il s'échappe de nouvelles graines du jabor,

qui éprouvent les mêmes révolutions & les mêmes changemens, & le travail admirable de la nature continue tant qu'il descend des alimens dans l'estomac.

Ces apparences & ces changemens, que j'ai observés sur les graines & que j'ai décrits, s'observent de même sur les matieres animales, quand les oiseaux à estomac musculeux s'en nourrissent.

LVI.

Quand on ouvre les estomacs de nos oiseaux, on y trouve toujours une certaine dose de suc gastrique; il y est moins abondant quand ils sont remplis d'alimens, parce que ceux-ci l'ont absorbé; il n'y en a jamais plus que lorsqu'ils sont vuides. Et comme je voulois faire des expériences avec ce suc, & par conséquent en avoir suffisamment, je l'ai toujours tiré hors de l'estomac de ces oiseaux à jeun; il est même alors plus pur, il n'est point mêlé avec les alimens. En l'examinant dans cet état de pureté, on le trouve presque aussi transparent que l'eau; pour l'ordinaire cependant il tire un peu sur le jaune, il a la fluidité de l'eau, mais il n'a pas son insipidité, il est un peu amer & salé. L'estomac des oiseaux où j'ai trouvé le plus de suc gastrique, a été celui des Coqs-d'Inde & des Oies, probablement parce qu'ils étoient plus gros que les autres. Leur abondance me fit naître l'idée d'une expérience, dont le succès devoit décider bien mieux si la trituration n'étoit qu'un aide à la digestion &

ne l'opéroit pas elle-même. Il falloit chercher si ces fucs confervoient hors de l'estomac leur faculté dissolvante. J'en remplis deux tubes de verre fermés hermétiquement par un bout, & dont l'autre étoit bouché avec de la cire d'Espagne; après avoir mis dans l'un de petits morceaux de chair de Chapon, & dans l'autre des grains de froment brisés; j'avois laissé macérer la chair & les grains dans le jabot d'un Coq-d'Inde, afin qu'ils eussent toutes les qualités nécessaires dans ces oiseaux pour la digestion. Outre cela, comme la chaleur de l'estomac étoit probablement encore une condition requise pour la dissolution des alimens, je pensai à y suppléer en faisant éprouver aux tubes un degré de chaleur à-peu-près semblable à celui qu'ils éprouvent dans l'estomac. Je les mis tous les deux sous mes *aisselles*, je les laissai dans cette position pendant trois jours; je les ouvris ensuite & je visitai d'abord le petit tube où étoient les grains de froment: leur plus grande partie n'avoit plus qu'une écorce nue, la pulpe farineuse en étoit sortie & formoit dans le fond du tube un sédiment gris-blanc & assez épais. La chair de l'autre tube n'avoit pas la moindre odeur de putréfaction; elle étoit en grande partie dissoute & incorporée dans le suc gastrique, qui avoit perdu sa limpidité & qui étoit plus épais; le reste de cette viande avoit perdu sa rougeur naturelle & étoit devenu très-tendre. Je remis ces restes dans le tube que je remplis avec un nouveau suc gastrique & que je replaçai sous l'aisselle; au

bout d'un autre jour toute la chair fut entièrement dissoute.

Je répétai ces expériences sur d'autres grains de froment & sur d'autre viande, que je fis macérer de la même manière que dans l'expérience précédente ; mais au lieu de les placer ensuite dans le suc gastrique, je les mis dans l'eau commune. Je visitai les tubes semblablement au bout d'un séjour de trois jours sous mes aisselles, & je trouvai que les grains avoient été creusés, là où ils avoient été brisés, ce qui annonçoit un principe de dissolution dans la substance pulpeuse du grain. La chair avoit souffert de même une très-légère dissolution dans sa surface, mais elle étoit intérieurement fibreuse, cohérente, rouge ; en un mot, elle étoit une vraie chair, elle sentoit mauvais, & le froment avoit contracté quelque acidité ; ces deux effets ne furent point observés dans les grains & la chair que je tins dans le suc gastrique. Ces faits prouvent donc sans réplique que le suc gastrique sur lequel j'ai fait ces expériences, lors même qu'il n'est plus dans sa place naturelle, conserve encore le pouvoir de dissoudre les substances végétales & animales d'une manière bien supérieure à l'eau.

LVI.

Le suc gastrique d'une Oie me fournit les mêmes phénomènes que ceux des Coqs-d'Inde ; mais pour réussir dans ces dissolutions des matières végétales & animales, j'ai observé qu'il étoit nécessaire que ces sucs fussent frais, c'est-

à dire, qu'ils fussent tirés sur le champ de l'estomac ; ils perdent leur énergie quand on les emploie , après avoir séjourné quelque tems dans des vases , sur-tout s'ils ont été ouverts. Ils sont de même absolument sans force, quand on les a fait servir une fois. Enfin , un degré de chaleur, semblable à celui qu'éprouvent habituellement les hommes ou les oiseaux , est indispensablement nécessaire. Sans lui , les sucg gastriques n'ont pas beaucoup plus d'efficace que l'eau pour dissoudre les végétaux & les animaux. A l'égard des digestions artificielles qui sont exécutées par les sucg gastriques hors du corps de l'animal vivant , & qui sont si propres pour éclairer cette matiere , je renvoie d'en parler plus amplement dans les *Dissertations* suivantes.



 DISSERTATION SECONDE.

*De la Digestion des Animaux à estomac moyen.
Des Corneilles & des Hérons.*

L V I I I.

J'ENTENDS par un estomac *moyen*, celui qui n'est proprement ni musculueux, c'est-à-dire, fourni de parois grosses & robustes, comme celui des oiseaux gallinacés, §. I.; mais aussi qui n'est pas membraneux, c'est-à-dire d'une mince épaisseur, comme l'estomac des oiseaux de proie & de l'homme, dont l'épaisseur & la solidité sont moyennes entre l'une & l'autre. L'estomac des Corneilles cendrées & noires peut être considéré sous ce point de vue (a); il participe plus cependant de la nature de l'estomac musculueux que de celle de l'estomac membraneux. La force moyenne de ces estomacs concourt encore à les appeler ainsi : les effets qu'ils produisent sont bien éloignés d'égaliser ceux qui sont produits par les estomacs musculueux ; mais ils sont bien supérieurs à ceux que produisent les estomacs membraneux. Les petits tubes de fer-blanc qui se froissent & se contournent dans l'estomac des gros pigeons, ne souffrent aucun changement dans l'estomac de Corneilles ;

(a) LINNÆUS les appelle ainsi : *Corvus cinerascens*, capite, jugulo alisque nigris. *Corvus ater*, dorso atro cærulescente caudâ, subrotundâ. *Système Nat.* T. I.

les graines céréales ne s'y triturent pas même. Ce n'est pas que leurs muscles gastriques restent oisifs, mais ils ont beaucoup moins de force que ceux des oiseaux gallinacés; cependant, s'ils ne peuvent pas froisser les petits tubes de fer-blanc, ils froissent les tubes de plomb lorsqu'ils sont très-minces; & même ces tubes, qui ne souffrent aucune altération lorsqu'ils ne séjournent que quelques jours dans leur estomac, sont enfin légèrement courbés dans leurs bords lorsqu'ils y ont été plus long-tems, & pour l'ordinaire sont remplis alors avec les restes de leurs alimens; ce qui prouve bien clairement un mouvement dans les muscles gastriques; mais ce mouvement ne se fait point appercevoir par des effets dans les animaux d'un estomac membraneux, comme nous le verrons ailleurs. J'ai été cent fois témoin de ces faits; & j'ai pu l'être, puisque j'ai conservé pendant plusieurs mois un grand nombre de ces Corneilles cendrées & noires, dont on jugera l'utilité dans ces recherches quand on aura lu cette dissertation.

L I X.

Ces oiseaux, comme l'homme, peuvent s'appeller *omnivores*. Les herbes, le bled, les légumes, les chairs, les chairs de toute espèce vive & morte, tout est fait pour eux, tout les nourrit; leurs moyens pour digérer ces différens alimens sont ou les mêmes, ou fort analogues à ceux que nous avons pour cela; aussi les connoissances que ces oiseaux

peuvent nous fournir, feront jaillir une grande lumière sur les moyens par lesquels la digestion s'opere dans les hommes. Outre cela, elles sembloient faites pour féconder les idées d'un observateur. Pour connoître les changemens opérés sur les alimens renfermés dans les petits tubes ou les petites sphares avalés par les oiseaux gallinacés, chaque expérience que j'ai racontée, a coûté la vie à l'un d'entr'eux. Mais on peut faire ces expériences & les répéter sur les mêmes Corneilles autant de fois qu'on le veut sans les faire périr. Ces oiseaux rejettent par le bec tous les corps, comme les tubes de métal qu'ils ne peuvent digérer; c'est ainsi que les oiseaux de proie rejettent les plumes & les poils des animaux qu'ils ont dévorés: les Naturalistes & les Fauconiers l'ont observé; mais tandis que la plupart des oiseaux de proie ne vomissent ainsi qu'une fois toutes les vingt-quatre heures, les Corneilles vomissent pour le plus tard au bout de deux ou trois heures.

L X.

Les Corneilles noires m'ont fourni dans mes expériences les mêmes résultats que les grises; de sorte que je ne les distinguerai plus par le nom de leur espece. Le tems où je commençai à observer ces Corneilles fut l'hiver; elles sont alors très-nombreuses dans la Lombardie Autrichienne, ou plutôt dans la plus grande partie de l'Italie. Toutes les Corneilles que je pus me procurer, lorsqu'elles étoient nouvellement prises, avoient une grande quantité de

petites pierres dans l'estomac ; les plus grosses étoient comme des petits pois & les plus petites comme des grains de millet : il y en avoit de diverses qualités , on y voyoit même des morceaux arrondis de briques cuites ; mais en moins de dix jours toutes ces pierres disparoissoient hors de leur estomac , comme je l'ai observé lorsque j'ai examiné anatomiquement leur canal des alimens. Ces pierres étoient sorties en partie par l'anüs , comme on le voyoit dans les excréments , & en partie par le bec ; elles étoient attachées par le moyen du suc gastrique à la surface extérieure de quelques tubes qu'elles avoient avalés & qu'elles avoient vomis. Comme les Corneilles qui s'étoient débarrassées de toutes les pierres contenues dans leur estomac , continuèrent à manger , à se nourrir & à se porter aussi bien que lorsque ces pierres étoient dans leur estomac , on peut juger de-là que ces pierres sont inutiles pour la digestion de ces oiseaux à estomac moyen , comme nous avons montré qu'elles n'étoient d'aucun usage dans la digestion des oiseaux à estomac musculeux , § XXXI. Je suis ainsi fort porté à croire que la collection des petites pierres faite par ces animaux , est plutôt un effet du hazard que de leur choix , §. XXXIII ; car quand ces Corneilles n'ont plus de pierres dans l'estomac , elles n'accourent jamais pour les prendre avec leur bec à dessein d'en prendre , mais elles les avalent seulement quand elles sont mêlées & cachées , par art ou par accident , avec leur nourriture.

L X I.

Je commençai mes expériences en mettant dans les tubes des graines entières de végétaux, de fèves & de froment. On comprend aisément que ces oiseaux ne sont pas assez lourds pour avaler d'eux-mêmes ces tubes, mais il faut les leur faire prendre par force, en les faisant entrer dans leur gosier & en les accompagnant avec les doigts, jusqu'à ce qu'ils soient parvenus dans l'estomac. Je l'ai fait pour ces oiseaux, comme pour ceux à estomac musculueux, §. III. Tous les tubes furent rendus au bout de trois heures; les fèves & le froment avoient peu changé, ils s'étoient seulement un peu attendris & gonflés par le suc gastrique qui les avoit pénétrés médiocrement. Je remis ces grains dans les tubes, & je fis repasser les tubes dans l'estomac des Corneilles; ils y restèrent encore deux heures sans subir d'autres changemens. Je répétai cette expérience un grand nombre de fois; & après avoir tenu un compte exact du séjour que ces tubes avoient fait à différentes reprises dans l'estomac des Corneilles, je trouvai qu'au bout de quarante-huit heures ces grains n'avoient souffert d'autre alteration que de s'être imprégnés de suc gastrique; mais ce suc ne put ainsi dissoudre les graines des végétaux.

L X I I.

Ces grains étoient entiers, comme je l'ai dit; le suc gastrique ne pouvoit donc agir sur la substance farineuse du grain sans se filtrer

au travers de son écorce, ce qui pouvoit diminuer ou amortir l'activité de cette liqueur. Pour juger de la solidité de mon soupçon, il falloit renouveler l'expérience sur ces grains médiocrement brisés; je le fis en quatre tubes avec des grains médiocrement brisés, que je fis avaler à une Corneille : un séjour de huit heures dans son estomac me montra la justesse de mon idée; ces grains avoient perdu un quart de leur poids, ce qui ne pouvoit être produit que par l'action du suc gastrique qui les avoit détruits, & dont ces grains étoient saturés : mais ce qui confirme cette vérité, c'est que ces grains de froment & de fèves, que j'avois mis assez gros dans les tubes, y avoient diminué d'une quantité sensible, ce qui ne pouvoit avoir été produit que par l'action des sucs gastriques qui les avoient corrodés & dissous; à-peu-près comme l'acide nitreux, étendu dans beaucoup d'eau, diminue & décompose lentement les substances calcaires. Ayant remis dans les tubes les restes des grains, & les ayant fait avaler à ma Corneille à diverses reprises, quand ces morceaux de grains eurent séjourné vingt & une heures dans son estomac, enfermés dans les petits tubes, les grains furent entièrement dissous, & il ne resta dans les petits tubes que quelques petits morceaux d'écorce avec quelques fragmens très-petits de ces grains.

L X I I I.

Les fèves & le froment éprouverent à nud

dans l'estomac des Corneilles les mêmes effets qu'ils y avoient éprouvés dans les tubes; en leur donnant à manger ces grains, je m'appercus qu'avant de les prendre avec le bec, elles les plaçoient sous leurs pieds; & les mettoient en pieces par les fréquens coups qu'elles leur donnoient avec leurs becs longs & pointus; alors elles les digéroient bien, & la digestion de ces graines étoit très-prompte en comparaison de la digestion des graines enfermées dans les tubes. Mais si les Corneilles affamées les avalent entieres, ou si on les oblige à les avaler ainsi, la plus grande partie de ces graines sortent entieres de leur corps, ou par l'anus ou par le vomissement. Il n'est donc pas étonnant que le suc gastrique n'ait pas pu dissoudre ces graines enfermées dans les tubes, puisqu'il n'a pu le faire dans l'estomac, où la force dissolvante de ce suc est bien plus grande.

L X I V.

Je néglige de raconter les expériences semblables que j'ai faites sur d'autres graines, comme les pois, les haricots & les amandes desnoisettes: les résultats ont toujours été les mêmes. Je parlerai plutôt d'autres substances végétales d'une texture plus molle, & qui n'avoient pas besoin d'être brisées pour être dissoutes, telles sont la mie de pain & les pommes. Non-seulement ces deux corps se dissolvent dans les tubes, mais la dissolution en est très-prompte, si on la compare à celle du froment & des fèves. Quelques morceaux d'une pomme

mûre , pesant quatre-vingt & deux grains ; mis dans quatre tubes , y furent dissous dans l'estomac d'une Corneille , après y avoir séjourné quatorze heures. Quatre morceaux d'une autre pomme , du poids de cent & trois grains , y étoient déjà dissous au bout de quinze heures. Cent & sept grains de mie de pain de froment furent réduits à onze dans l'espace d'environ treize heures.

L X V.

Après avoir fait mes expériences sur d'autres substances végétales , je passai à un examen semblable sur des substances animales ; sachant combien les Corneilles sont friandes de ces dernières , j'augurai facilement leur dissolution dans les petits tubes. J'en remplis huit de chair de Bœuf , je les fis avaler à quatre Corneilles ; chacune en avala deux. La chair n'étoit pas coupée en petits morceaux comme pour les oiseaux gallinacés du §. XLII , mais chaque tube en renfermoit un morceau entier. Au bout d'une heure , un tube fut vomi ; j'examinai avec soin le morceau de chair qu'il contenoit ; & quoiqu'il ne fût pas diminué , il étoit pénétré de sue gastrique ; son goût me parut un peu amer , sa couleur étoit verte tirant sur le jaune , la chair avoit pris en plusieurs endroits cette couleur & cette saveur ; au bout d'une heure & trois quarts , deux autres tubes furent vomis , alors je commençai à appercevoir des preuves de dissolution. La couleur rouge étoit changée en une couleur cendrée & obscure ,
elle

elle avoit perdu sa consistance; les fibres n'étoient plus cohérentes entr'elles à leur surface. La dissolution fut plus grande dans un autre tube vomé au bout de deux heures & demi. Une gelée d'une couleur obscure couvroit la chair & couloit quand on la touchoit; sur la langue elle laissoit à peine le goût de la chair; au bout de quatre heures, la chair fut bien plus dissoute. Deux tubes vomis alors ne contenoient plus qu'une moitié de la chair qu'on y avoit mise, & cette moitié étoit couverte de cette gelée sous laquelle elle conservoit sa couleur, ses fibres & son goût. Il restoit seulement encore deux tubes, qui sortirent du bec d'une de ces Corneilles au bout de sept heures, mais ils étoient vuides, la chair avoit été dissoute; on n'y voyoit plus que quelques brins gélatineux attachés aux parois intérieures des tubes. Dans les progrès & la fin de ces dissolutions, je n'ai jamais apperçu le moindre indice de putréfaction, & je le dis à présent pour toutes les autres dissolutions semblables, opérées dans l'estomac des Corneilles & des autres Animaux sur lesquels j'ai fait ces expériences. Jamais elles ne m'ont fait éprouver la plus légère odeur, ni dans les chairs, ni dans les autres matières renfermées dans les tubes que je leur donnois à digérer.

Cette expérience répandit une vive lumière dans mon esprit; elle démonstroît que le suc gastrique des Corneilles est le dissolvant de la chair enfermée dans les tubes, & qu'il n'a pas besoin d'être aidé par la trituration pour agir

efficacement; d'où l'on apprend comment ce suc agit dans les oiseaux gallinacés. On voit la chair se ramollir, changer de couleur, se décomposer & se changer en une gelée différente de la chair; cette gelée, toujours plus pénétrée du suc gastrique, sort d'elle-même hors des tubes, entre dans l'estomac & forme le chyme. On voit encore comment ce fluide agit seulement à la surface des chairs sans les pénétrer, & la dissout feuillet par feuillet comme les autres menstrues, jusqu'à ce qu'il arrive aux parties du centre pour les attendrir & les dissoudre.

L X V I.

On a vu que la chair renfermée dans les petits tubes n'a commencé de se dissoudre qu'au bout d'une heure & trois quarts, & que la dissolution a été finie après sept heures, §. LXV. Mais peut-on dire que cet espace de tems soit déterminé pour cette opération du suc gastrique? N'auroit-elle pas été plus prompte, s'il avoit pu agir plus librement sur la chair? Il est certain que les tubes sont un obstacle à l'action du suc gastrique: que seroit-il donc arrivé en le levant absolument, & en laissant la chair nue dans l'estomac de l'oiseau? Pour résoudre la première de ces questions très-importantes, j'ai fait, autant que je l'ai pu, agrandir les trous qui sont sur les parois, paragraphe VII. Ces tubes remplis de chair de Bœuf, comme dans l'expérience du paragraphe LXV, furent avalés par quelques Corneilles. Là je vis combien

le suc gastrique avoir plus d'action ; au bout d'une heure & demie la chair des tubes qui furent alors vomis par ces oiseaux étoit réduite à moins d'un quart. Les deux autres tubes, au bout de deux heures, en contenoient la moitié. Au bout de quatre heures, tous les tubes furent vuides.

LXVII.

Avant de passer à l'examen de la seconde question, il me vint dans l'esprit de faire l'inverse de l'expérience que je viens de raconter, §. LXVI. Au lieu de donner plus de facilité au suc gastrique pour pénétrer dans les tubes, je cherchai à multiplier les obstacles & à lui en fermer presque l'entrée. J'employai toujours mes tubes accoutumés, mais je les enfermai dans une bourse de toile, quoiqu'elle fût très-claire ; elle suffit cependant pour retarder la dissolution des chairs ; elle ne commença que lorsque les tubes eurent ainsi séjourné dans l'estomac pendant trois heures, & elle ne fut faite qu'après y avoir été pendant dix heures.

Je n'avois employé cette toile que simple ; pour augmenter les obstacles, je répétai l'expérience précédente en doublant la toile. La chair ne commença à se dissoudre qu'au bout de quatre heures, & elle ne fut dissoute qu'au bout d'un jour entier.

Après avoir triplé la toile, je n'apperçus les commencemens d'une dissolution qu'au bout de neuf heures, & au bout d'un jour la moitié de la chair étoit à peine détruite ; mais si l'on en-

excepte la lenteur de la dissolution, elle se fit comme dans les cas précédens où les tubes sont bien ouverts : la chair y étoit devenue extérieurement gélatineuse, à demi-coulante ; elle paroissoit en plusieurs endroits teinte en jaune, & son goût à la surface, de même que son odeur ne différoient point de ceux du suc gastrique.

Pour terminer ces expériences, je cherchai ce qui seroit arrivé à la chair mise dans des tubes bien fermés par leurs extrémités, & qui n'auroient eu que trois ou quatre trous : voici les résultats que j'obtiens. Quand ces tubes eurent séjourné neuf heures dans l'estomac des Corneilles, aux endroits de la chair qui correspondoient avec les trous des tubes, il s'étoit fait de petits creux plus ou moins profonds dans la chair, d'où il s'échappoit sur la surface de petits sillons assez irréguliers ; dans ces creux, comme dans ces sillons, les fibres charnues étoient devenues très-molles ; elles avoient perdu leur rougeur, & avoient pris une teinte jaune. Le reste de la chair étoit intact. On voit clairement par ce que j'ai dit, que les creux & les sillons sont l'ouvrage du suc gastrique, qui s'étoit insinué dans les tubes par les trous, qui avoit dissous & détruit la chair qu'il avoit touchée, mais qui avoit laissé intacte toute la portion où il n'avoit pu pénétrer.

LXVIII.

Venons à présent à l'examen de la seconde question, & examinons la différence qu'il y a

entre la promptitude de la digestion opérée sur la chair qui est libre dans l'estomac, & celle qui est dans les tubes. Ayant pris de la chair de Bœuf, je la partageai en deux portions égales, l'une desquelles, divisée en petits morceaux, fut enfermée dans les tubes, & l'autre resta entière; chacune de ces portions pesoit onze deniers. Je fis avaler à une Corneille les petits tubes avec cette viande; ils étoient au nombre de huit; je fis avaler à une autre Corneille de la même espèce, également saine & robuste & dans le même tems, la portion entière de chair à laquelle j'avois attaché un fil fort, lequel sortoit du bec de l'oiseau; & que j'attachai autour de son col; par son moyen je pouvois retirer de l'estomac la chair que j'y avois fait descendre, & l'examiner à mon gré. Afin que tout fût plus d'accord, je fis en sorte que les deux Corneilles eussent l'estomac vuide. Au bout de trente-sept minutes, un des tubes fut vomé; je tirai alors avec le fil la viande qui étoit dans l'estomac de l'autre oiseau; elle étoit fort imprégnée de suc gastrique, sur-tout dans les parties qui correspondoient avec le fond de l'estomac; elle n'avoit plus rien de rouge, elle avoit pris une couleur de jaune, & son volume étoit fort diminué, comme je le connus par le poids qui avoit perdu quarante-deux grains: mais la chair du petit tube avoit conservé tout son poids.

Je fis avaler de nouveau respectivement à mes deux Corneilles le tube & la viande qu'elles avoient eus dans leur estomac; à me-

sûre que celle qui avoit le tube dans son estomac les rendoit, je les lui faisois avaler encore, afin qu'ils séjournassent dans l'estomac aussi long-tems que la chair nue; & aussi-tôt que j'eus vu que celle-ci étoit entièrement digérée, ce qui arriva au bout de trois heures & neuf minutes, je tuai la Corneille dans l'estomac de laquelle étoient les tubes, pour pouvoir examiner la chair qu'ils renfermoient; j'en pesai les morceaux qui restoient; j'en trouvai environ sept deniers; d'où il résulte que dans trois heures & neuf minutes, cette portion de chair avoit diminué de quatre deniers.

Mais, au contraire, la chair attachée au fil avoit été réduite à demi-denier, & ne formoit plus qu'une masse de membranes. La partie charnue étoit entièrement dissoute; & il paroissoit évidemment que la chair nue se digère sans comparaison beaucoup plus vite que celle qui est renfermée dans les tubes. Le fait montre la cause, puisque ces dissolutions sont produites par le suc gastrique; il est bien clair que plus il enveloppe la chair, plus il la baigne, & plus vite il doit la dissoudre; c'est aussi pour cela que la chair doit être dissoute plus tard dans les tubes, où elle est plus garantie de l'action immédiate de ce suc.

L X I X.

Ayant au mois de Juin une nichée de Corneilles cendrées qui mangeoient plus que les adultes, comme il arrive à tous les oiseaux qui sont dans leur nid; je jugeai qu'elles di-

géreroient par conséquent beaucoup plutôt ; je voulus donc l'éprouver , & entre plusieurs expériences , celle dont je viens de parler étoit la plus tranchante. Un quart d'once de chair de Bœuf attachée au fil commence à se dissoudre aussi-tôt qu'il touche l'estomac , & il étoit entièrement dissous au bout de quarante-trois minutes ; mais la même quantité de viande ne fut dissoute dans les tubes qu'au bout de quatre heures & demi. L'ouverture de ces Corneilles me fit voir la cause de ces prompts dissolutions. Je trouvais dans leur estomac une demi-cuillerée de suc gastrique , & il est bien rare d'en trouver autant dans l'estomac des Corneilles adultes. Donc , comme ces oiseaux dans le nid ont besoin d'une plus grande quantité d'alimens pour leur accroissement , la Nature leur a fourni les moyens de se procurer une nourriture plus abondante. Il n'est plus besoin que je le dise , la somme des expériences rapportées dans le §. LXV. & dans les suivans démontre entr'autres choses que la digestion des alimens dans l'estomac est proportionnelle à la quantité du suc gastrique qui agit sur eux ; que leur décomposition est d'autant plus lente , que le nombre de leurs points qui touche le suc gastrique est plus petit , §. LXVII qu'en diminuant les obstacles qui empêchent l'action du suc gastrique sur les alimens , leur dissolution s'augmente , §. LXV. LXVI ; qu'elle est très-prompte & la plus grande lorsque tous les obstacles sont levés , §. LXVIII. LXIX.

Il y a une question discutée par les anciens Physiologistes & les modernes : quelques animaux carnivores digèrent-ils les os ? Entre les divers sujets que j'ai voulu traiter dans cet ouvrage, j'ai cru que celui-ci méritoit les réflexions & l'attention des Physiciens ; ici comme ailleurs je raconterai ce que j'ai vu. Quand on voit une Corneille ou un oiseau de proie dévorer un animal, on diroit qu'il peut en dissoudre les os. Si un Faucon prend un Pigeon, il commence à lui arracher le dos, à prendre la partie musculaire de la poitrine, ensuite il avale les parties intérieures, & il finit en engloutissant les côtes, les vertèbres, la tête & même les pieds & les ailes s'il est affamé. Si l'on donne aussi un Pigeon à une Corneille, elle en détache la chair, & abandonne sa carcasse. Ce refus qu'elle fait de manger les os ne sauroit être pour un Philosophe une preuve qu'elle ne puisse pas les digérer. Tout au plus on pourroit le croire, mais cette croyance doit être justifiée par l'expérience, & je voulus la faire. J'avois quelques phalanges des doigts des pieds, j'en renfermai deux dans un de mes tubes ; les deux phalanges pesoient quinze deniers avant de les faire avaler avec le tube à une Corneille ; au bout de treize heures leur poids fut le même, ils ne s'étoient pas même ramollis. Imaginant que l'épaisseur de ces os empêchoit l'action du suc gastrique, je fis avaler des os plus petits à ces Corneilles. Dans la chambre où je tenois ces oiseaux, j'en

trouvai un jour une morte, dévorée alors avec fureur par ses compagnes; j'en pris un os, le tibia, je le rompis en deux, je le mis dans un petit tube; il resta pendant un jour dans l'estomac d'une Corneille, mais il ne s'y attendrit pas & n'y perdit point de son poids. J'observai la même chose sur un petit os libre dans l'estomac pendant quatorze heures.

L X X I.

La voracité avec laquelle les Corneilles se mangent réciproquement, m'a fait remarquer une erreur de CHEYNE, qui prétend que les Corneilles ne peuvent digérer la chair de leurs semblables, & qu'elles la vomissent lorsqu'elles l'ont avalée. HALLER, sur l'autorité de CHEYNE, le répète (1). *Ipsa Cornix Cornicis carnem ingestam non potest coquere & deglutitam vomitu rejicit.* Mais elles la digèrent, & ne la vomissent point. Cependant, pour mieux vérifier le fait, je tuai une Corneille, & je la jetai déplumée aux autres; elles lui sauterent bientôt dessus, la dévorèrent avec avidité, & n'en vomirent aucun morceau. Ayant même tué une de ces Corneilles, celle qui m'avoit paru avoir mangé le plus de sa compagne, j'en trouvai la chair en très-grande partie dissoute dans l'estomac, sous la forme d'une bouillie à demi fluide, & se dissolvant en partie, comme je l'avois souvent observé dans d'autres chairs semblables.

(a) Physiol. T. VI.

Nous avons vu que les os minces, comme les gros étoient indissolubles dans les suc gastriques des Corbeaux, §. LXX. Mais ceux qui se rapprochent par leur mollesse de l'état de cartilage feroient-ils dans le même cas ? Je fis l'expérience avec un autre tibia d'une Corneille encore dans le nid ; cet os n'avoit pas encore acquis sa dureté, quoiqu'il fût assez dur pour se rompre quand on vouloit le plier. Cependant, cet os qui pesoit quinze grains, au bout de sept heures de séjour dans l'estomac d'une Corneille, où il resta enfermé dans un tube, étoit diminué de cinq grains, & s'étoit ramolli de maniere, qu'en le prenant entre les doigts, on pouvoit le courber comme un arc. Le ramollissement & la diminution augmentèrent toujours davantage ; & après avoir resté vingt-sept heures dans l'estomac de la Corneille, il fut réduit à l'épaisseur d'un petit tube de papier ; il n'étoit cependant pas tout-à-fait gélatineux, il montrait encore quelque élasticité lorsqu'on le pressoit entre l'index & le pouce, & il reprenoit sa premiere forme après avoir été comprimé. Il avoit perdu toutes les inégalités qu'il pouvoit avoir extérieurement, & il étoit devenu plus poli ; pendant cinq autres heures de séjour dans l'estomac, il perdit sa forme de tube, & fut réduit en petits morceaux.

LXXIII.

Je fis d'autres expériences sur les os tendres d'autres animaux plus grands ; ils ne purent se dissoudre que très-difficilement, dans

un tems fort long ; mais la dissolution se fit plus aisément dans les jeunes Corneilles , probablement à cause de la grande abondance de leurs sucs gastriques , §. LXIX.

Quant à la question sur les os , il faut conclure , relativement aux Corneilles , que les os sont indigestibles pour les Corneilles , à moins qu'ils ne soient plus cartilagineux qu'osseux.

LXXIV.

Dans la précédente dissertation , comme dans celle-ci , nous avons toujours parlé de l'estomac comme du lieu destiné à la digestion ; & en consultant les anciens Physiologistes dans mes expériences , il feroit tout-à-fait déraisonnable d'en douter. Seulement pourroit-on chercher si la digestion se fait uniquement dans l'estomac , ou si elle ne se fait pas ailleurs , comme dans l'œsophage. Le fondement de cette recherche se trouve dans la destruction sensible des alimens avalés , qu'on a trouvés encore dans l'œsophage de quelques animaux , comme du Corbeau marin & du Brochet (a). Pour m'en assurer , j'ai voulu faire quelques expériences que je raconterai ; mais je donnerai avant une description rapide de l'œsophage & de l'estomac des Corneilles , de même que des sources des sucs qu'on trouve dans ces deux vaisseaux.

LXXV.

L'œsophage de ces oiseaux est membra-

(a) HELVETIUS , Mem. de l'Acad. 1719. Plot. natur. hist. of Staffordshire.

neux ; il est sans jabot , avec un léger étranglement dans le milieu. Quand on l'observe à l'œil nud , on croiroit qu'il est sans follicules glanduleux , mais avec un verre on les découvre bientôt. Ils y sont si nombreux , qu'il n'y a aucun point de ce canal qui n'en soit couvert. On distingue à peine leurs canaux excrétoires , quoique ces follicules fournissent abondamment leur suc. Il suffit de passer le bout du doigt pourqu'ils le versent. Cette liqueur est visqueuse , d'une blancheur cendrée & légèrement douce.

La partie inférieure de l'œsophage se grossit dans cette bande charnue dont j'ai déjà parlé , §. XLVI. XLVII. à l'occasion des oiseaux à estomac membraneux ; dans nos Corneilles elle a à peine un pouce de largeur , mais elle a , comme dans les oiseaux dont j'ai fait mention , une quantité considérable de follicules glanduleux , très-gros & très-visibles à l'œil nud ; leur figure est ronde , ils dégorgeant toujours une liqueur douce , moins visqueuse que celle des plus petits follicules de l'œsophage membraneux , mais elle est plus cendrée & plus épaisse.

L X X V I.

Nous avons vu que l'estomac des oiseaux gallinacés étoit formé sur-tout de trois tuniques dont l'une étoit cartilagineuse , la seconde étoit nerveuse & la troisième musculaire , §. XLVIII. XLIX. On voit ces trois tuniques dans les oiseaux à estomac moyen : en détachant la tunique cartilagineuse de la ner-

vense, & en observant cette dernière à l'œil nud, on y découvre une multitude de petits corps blancs qui y sont logés, qui paroissent pointus; mais lorsqu'ils sont vus avec une lentille, ils se changent bientôt en follicules glanduleux, beaucoup plus petits que ceux de la bande charnue, §. LXXV. Ces follicules sont remplis d'une liqueur visqueuse, qui se vuide par l'extrémité des follicules tournés du côté de l'estomac, lorsqu'on les comprime avec le doigt ou autrement. Je pensai qu'ils devoient se décharger dans l'estomac, & je cherchai dans la tunique cartilagineuse les pores qui devoient leur servir d'issue pour se verser dans l'estomac; mais j'avoue que je n'en ai point trouvé: cela ne prouve pas qu'ils ne soient pas existans, ils peuvent être si petits qu'ils fuient l'œil armé des plus fortes lentilles; & je ne saurois me persuader que ces follicules, dont les canaux excrétoires sont tournés vers l'estomac, ne soient destinés par la Nature à y déposer leurs sucs.

LXXVII.

Mais je voulois rechercher s'il se fait quelque digestion hors de l'estomac dans l'œsophage des Corneilles: pour le savoir, je fixai à un fil de fer deux petits morceaux égaux de chair de Veau; l'un d'eux étoit placé à l'extrémité du fil de fer, & l'autre deux pouces au-dessus. Je fis passer ce fil de fer par le bec d'une jeune Corneille encore dans le nid, & je le fis descendre par l'œsophage; de manie-

re que le morceau placé dans l'extrémité fût dans l'estomac, & que le morceau placé plus haut fût uniquement dans l'œsophage. Afin que la Corneille ne pût pas vomir l'appareil, je lui fermai le bec, par plusieurs tours du fil auquel le fil de fer étoit attaché par sa partie supérieure. Je pouvois ainsi à ma volonté tirer les deux morceaux de chair & les observer. Au bout d'une heure, le morceau qui avoit séjourné dans le fond de l'estomac étoit entièrement digéré, à l'exception de quelques petites parties cellulaires qui restoient encore, mais le morceau qui étoit placé dans l'œsophage étoit intact. Je le remis dans l'œsophage, & au bout d'une autre heure, je remarquai que la liqueur de l'œsophage avoit commencé d'agir sur la chair & de la dissoudre; elle pesoit d'abord six deniers, elle n'en pesoit plus alors que cinq & demi: cette chair séjournant encore deux heures dans l'œsophage, mais alors elle fut à peine diminuée de deux deniers. Il résulloit de-là qu'il pouvoit se faire une espece de digestion dans l'œsophage, qu'elle y étoit occasionnée par l'activité des sucs qui sortent des follicules qui le tapissent, §. LXXV; mais cette digestion est très-petite relativement à celle de l'estomac: dans celui-ci, au bout d'une heure, six deniers de viande avoient été digérés, au lieu que dans l'œsophage, au bout de six heures il s'en étoit seulement dissous deux.

LXXVIII.

Ces expériences réussirent mieux sur les

jeunes Corneilles, avec un fil de fer préparé comme le précédent, auquel étoient attachés deux morceaux de viande; dont l'un se trouvoit dans l'estomac & l'autre dans l'œsophage; quand je le leur avois fait avaler, le premier morceau étoit toujours digéré, lorsque le second commençoit à peine à souffrir quelque légère dissolution; elle fut pourtant portée une fois à cinq deniers pendant treize heures.

LXXIX.

Pour savoir enfin si la faculté digestive étoit la même dans tous les points du canal de l'œsophage, je formai un cylindre de chair d'un demi pouce d'épaisseur & de la longueur de l'œsophage; en y comprenant la cavité de l'estomac; ce cylindre de chair étoit enfilé dans le fil de fer dont j'ai parlé; je le fis ainsi descendre par le bec d'une Corneille, de manière que sa base touchoit le fond de l'estomac, & que son sommet étoit à l'entrée du bec. Au bout d'un quart-d'heure; tout le cylindre charnu étoit imprégné de sucs; mais sa base seule qui reposoit sur l'estomac commençoit à se dissoudre; la chair étoit devenue blanchâtre. Quand une heure se fut écoulée, le cylindre, dans la longueur d'un pouce, c'est-à-dire, dans toute la partie contenue dans l'estomac, n'avoit plus de chair, & la petite quantité qui restoit étoit à moitié gélatineuse & coulante, mais la portion correspondante à l'œsophage sembloit intacte: elle ne resta pas telle ensui-

te ; il commença à se faire sur le cylindre une espèce d'érosion qui s'accroissoit toujours ; mais très-lentement ; & comme cette érosion s'observoit sur toute la longueur du cylindre de chair , j'eus lieu de croire que l'œsophage pouvoit produire dans toute sa longueur une espèce de digestion , sur les alimens qui y restoit arrêtés pendant quelque temps. Il n'arrive presque jamais naturellement que les alimens séjournent dans l'œsophage , quand les Corneilles les prennent à leur gré , & elles différencient en cela d'autres animaux qui prennent des alimens au-delà de ce qu'il leur en faut pour remplir leur estomac.

L X X X.

Après avoir vu l'abondance du suc qui coule dans le jabot des oiseaux gallinacés , §. LII , il étoit aisé de croire que les alimens s'y digéroient un peu en y séjournant , mais je ne l'ai pas observé ; j'ai remarqué seulement qu'ils s'y ramollissoient & s'y macétoient , §. LII , sans s'y dissoudre ; au moins je ne l'ai jamais vu dans plusieurs substances végétales qui y étoient restées long-temps , & quoi-qu'elles y fussent pénétrées de ce suc. Il faut aussi ajouter que la liqueur qui s'échappe hors de l'œsophage des oiseaux gallinacés , est bien différente de celle qui sort de l'œsophage des Corneilles.

L X X X. I.

Mais pourquoi les alimens se digèrent-ils

vire dans l'estomac de ces oiseaux, & si tard dans leur œsophage? Seroit-ce parce que le suc gastrique seroit plus actif ou plus abondant que celui de l'œsophage? Quelles sont les propriétés & les caractères de ces suc? Peut-on espérer d'opérer avec ces suc, hors du corps des Corneilles, des effets propres à instruire sur ce qui se passe au-dedans? Pour résoudre ces problèmes, il falloit avoir à sa disposition une grande quantité de ces suc; & comme on ne pouvoit l'obtenir que difficilement par la mort des Corneilles, il étoit nécessaire d'imaginer un moyen pour l'en tirer pendant leur vie. Pour en venir à bout, j'employai quelques petits morceaux d'éponge sèche, insérés dans les tubes; après avoir séjourné pendant un certain temps dans l'estomac & l'œsophage des Corneilles, ils étoient nécessairement imprégnés des suc qui y couloient, & à leur sortie naturelle ou artificielle, ils devoient en fournir, par l'expression, une suffisante quantité à l'observateur. Je fis entrer ainsi trois tubes dans l'estomac d'une Corneille; & après les avoir reçus au bout de quatre heures par le vomissement, j'obtins par l'expression trente-sept grains de ce suc gastrique; il étoit écumeux, d'une couleur jaune, troublée, d'une saveur très-amère & salée; il laissa dans le fond d'un verre de montre où je le tenois, au bout de quelques heures, un sédiment grossier, que j'imaginai être un reste des alimens dissous, & mêlés avec le suc gastrique, parce que la Corneille avoit mangé

après avoir avalé ces tubes. Je répétei l'expérience sur une autre Corneille à jeun, & qui ne mangea point jusqu'à ce qu'elle eût vomi les tubes. Je suivis cette méthode dans mes autres expériences, en observant que le jeûne ne fût ni trop long ni trop sévère. Pour prévenir la maladie de l'animal, j'eus soin encore que les éponges dont je me servis fussent très-propres, bien lavées & bien essuyées; de cette manière, j'eus trente-trois grains de suc gastrique; sa couleur étoit jaune, transparente, laissant très-peu de sédiment, mais conservant la même amertume & la même salure; il est peu volatil, car au bout de plusieurs jours il s'en étoit peu évaporé; il éteignoit le feu au lieu de l'allumer, & approché d'une chandelle ardente il ne s'enflammoit pas. Un papier imprégné de ce suc, & jetté sur les charbons, ne brûloit qu'après son évaporation. Il avoit aussi peu de volatilité & d'inflammabilité quand il sortoit de l'estomac & qu'il étoit chaud.

L X X X I I.

La quantité du suc gastrique, fourni par mes trois tubes, me fit espérer d'en avoir une quantité suffisante pour entreprendre des expériences chymiques, & même des digestions artificielles. Je pensai donc que chaque Corneille pouvoit bien avaler huit tubes au lieu de trois, & que lorsqu'ils auroient été vomis au bout de quelques heures, je pourrois renouveler l'expérience. Ayant donc cinq Cor-

neilles, je leur fis avaler à chacune huit tubes garnis de leurs éponges. Au bout de trois heures & demie, tous mes tubes furent vomis, & la quantité de suc gastrique que j'obtins de ces quarante tubes égaloit le poids de quatre cens quatre-vingt & un grains; j'eus bientôt au bout de peu de jours treize onces de suc gastrique de Corneilles, dont je me servis de la maniere dont je parlerai.

LXXXIII.

En faisant ces expériences, je remarquai premierement, que le suc gastrique couloit abondamment dans l'estomac; car en retirant ces tubes au bout d'un quart d'heure, les petites éponges étoient fortement imprégnées de ce suc, & au bout d'une heure elles n'en pouvoient recevoir davantage. Secondement, qu'après avoir tiré de l'estomac une quantité remarquable de ce suc, on pouvoit en tirer encore une seconde, puis une troisieme: après qu'une Corneille avoit vomie les huit tubes, je les lui faisois avaler de nouveau sur le champ avec de nouvelles éponges; je répérai même cette opération une troisieme fois, & je trouvai que la quantité du suc gastrique, recueillie alors, n'étoit point inférieure à celle que j'avois eue à la premiere fois & à la seconde. Troisiemement, chaque fois que je retirai le suc gastrique hors des éponges, je l'ai toujours trouvé comme je l'ai dépeint, §. LXXXI, il différoit seulement un peu par sa couleur. Ordinairement sa couleur est ci-

tron-pâle, mais alors elle est jaune - cendré.

LXXXIV.

C'est par le moyen de ces petites éponges, insérées dans de petits tubes, que j'obtins les suc qui filtroient dans l'œsophage; j'observai seulement d'attacher le tube à du fil, de laisser sortir le fil par l'ouverture du bec, de l'entortiller autour du bec pour empêcher les Corneilles de l'ouvrir, par ce moyen, les tubes restoient dans l'œsophage sans risquer de descendre dans l'estomac ou d'être vomis, & j'avois la commodité de les retirer à mon gré. Je fis passer ainsi quatre tubes dans l'œsophage d'une Corneille, je les retirai au bout de trois heures, & je vis bientôt combien peu le suc de l'œsophage fournissoit en comparaison de l'estomac. Les quatre éponges ne donnerent que onze grains. Doutant que cela ne fût un effet du hazard, je répétai l'expérience, & je fis rester plus long-tems les éponges dans ce canal; mais jamais elles ne se pénétrèrent à beaucoup près de suc comme dans l'estomac; & le fait lui-même nous montre l'abondance supérieure du suc gastrique de l'estomac, en comparaison de celle du suc fourni par l'œsophage. Si l'on ouvre l'œsophage d'une Corneille dans sa longueur avec son estomac, le premier est seulement humecté par ce suc, tandis que le second en contient une quantité plus ou moins considérable. Ce que j'avois pensé s'accorde avec les faits. La position du corps des Corneilles & de la plupart des oiseaux est telle,

que la liqueur qui sort de la surface intérieure de l'œsophage doit nécessairement descendre dans les parties les plus basses de ce viscere, & se verser par conséquent dans le fond de l'estomac, qui reçoit ainsi le suc de l'œsophage, & qui doit avoir encore un suc particulier. §. LXXVI. La bile se mêle encore avec abondance aux sucs gastriques; j'en ai trouvé plusieurs fois dans l'estomac des Corneilles, & c'est la cause de l'amertume & de la couleur jaune de ces sucs. Ayant ouvert le duodenum dans sa longueur, j'ai souvent vu des traces d'une couleur verte tirant sur le jaune, qui étoient la bile elle-même : cette bile, à la distance de trois bons pouces du pilore, se décharge dans cet intestin par le canal cystique qui sort de la vésicule du fiel. La réunion de tous ces sucs doit produire dans l'estomac une quantité de fluide beaucoup plus grande que celle qui sort de l'œsophage, & je ne doute point que ce ne soit la cause pour laquelle les alimens se digèrent plus vite & mieux dans l'estomac que dans l'œsophage, §. LXXVII. LXXVIII. Je crois encore que les sucs de l'estomac sont plus actifs que ceux de l'œsophage, parce qu'ils sont mêlés avec la bile qui ne remonte jamais dans l'œsophage, comme on le voit par la couleur de ses sucs qui ne sont ni jaunes ni amers, mais presque insipides & sans couleur.

LXXXV.

Il me reste à parler des digestions artificielles, tentées avec les sucs gastriques; je renvoie

ailleurs les expériences chymiques, faites avec les sucg gastriques des Corneilles & d'autres animaux, dans le but d'en pénétrer la nature. La facilité que me donnoit le vomissement des Corneilles, pour obtenir une grande abondance de sucg gastriques, me fournit les moyens de faire avec ce suc un bien plus grand nombre d'expériences qu'avec celui desoiseaux gallinacés, §. LVI. LVII, que je ne pouvois avoir qu'en leur donnant la mort.

Je voulus d'abord voir l'action du suc gastrique des Corneilles sur la chair, en l'exposant ainsi au milieu de l'air que nous respirons. C'étoit au mois de Janvier; le Thermomètre gradué sur les principes de REAUMUR se tint dans le vase où se fit l'expérience entre le quatrieme & le cinquieme degré (a). Pour être plus sûr de mes expériences, j'avois un terme de comparaison dans des vaisseaux pleins d'eau, où je tenois alors de la chair; j'eus aussi toujours soin que la chair fût parfaitement baignée dans la liqueur, & que les vaisseaux dont je me servois fussent fermés avec un bouchon. Pendant sept jours, la chair se conserva la même dans l'eau & dans le suc gastrique; au bout du huitieme, j'apperçus le commencement d'une dissolution très-légere; parce qu'en agitant les vases, il se détachoit quelques particules de la chair qui alloient au fond. Je ne vis pas ensuite plus de progrès; & le suc gastrique ne me parut pas plus efficace que l'eau com-

(a) Quand je parlerai d'un Thermomètre, j'entendrai toujours celui de REAUMUR.

mune ; seulement la chair plongée dans le suc gastrique ne se corrompt pas , tandis que celle qui étoit dans l'eau fut atteinte de pourriture.

LXXXVI.

La chair que j'avois employée fut celle de bœuf ; mais l'expérience faite avec les chairs de Veau , de Poulet , & de Pigeon me fournirent les mêmes résultats , quoique le Thermometre eût alors été à sept degrés. Pendant que je faisois ces expériences dans l'air naturel , j'en faisois d'autres semblables dans l'atmosphère d'une étuve dont la chaleur varioit , de maniere que la plus forte indiquoit le vingt-deuxième degré , & la plus foible celle de la température. Là , les effets produits par le suc gastrique furent différens de ceux que l'eau produisit ; dans celle-ci , au bout de deux jours , les chairs dont j'ai parlé , commencerent à se dissoudre légèrement , mais cette dissolution étoit produite par le commencement de la pourriture qui s'annonçoit par une mauvaise odeur. Cette odeur s'accrut toujours , & au bout d'une semaine elle fut insupportable , la chair étoit réduite en bouillie. Mais dans le suc gastrique , la dissolution fut bien plus prompte ; vingt - cinq heures suffirent pour décomposer ces chairs , & au bout de deux il n'en restoit plus que quelques brins. Ces dissolutions ne sentirent jamais mauvais , d'où il résulte qu'elles ne furent point dues à un principe de putréfaction , comme celles qui furent faites dans l'eau , mais qu'elles furent

produites par un dissolvant plus efficace, & d'une manière tout-à-fait différente.

LXXXVII.

Je fus forcé d'interrompre ces expériences jusqu'au mois de Juin suivant ; & me prévalant alors de la chaleur du soleil, j'y exposai deux petits vases pleins du suc gastrique des Corneilles jusqu'à une hauteur déterminée ; dans l'un je mis des petits morceaux de chair, & dans l'autre de la mie de pain de froment. L'action du soleil pendant neuf heures produisit un grand effet sur cette digestion que je voulois produire artificiellement. Une bonne partie de la chair étoit réduite en une espèce de colle qui couloit entre les doigts, il n'en restoit que le noyau ou la partie du milieu qui étoit encore fibreuse & qui avoit quelque consistance, mais elle perdit cela le lendemain. La chaleur solaire fut désignée pendant ces deux jours par le quarante & le quarante-cinquième degré du Thermometre. Ces changemens produits par la chaleur sur le suc gastrique, furent produits de même dans une semblable proportion sur le pain ; il perdit sa blancheur & devint gris ; il n'avoit plus rien de la nature du pain, quoiqu'en le goûtant il en eût encore conservé le goût. Dans la comparaison que je fis en mettant la chair dans l'eau, & en l'exposant au soleil, comme dans le §. LXXXV, je m'apperçus au bout de deux jours d'une division très-superficielle dans le pain & la chair, mais elle n'étoit rien en comparaison de celle qu'avoit produite le suc gas-

trique. Le pain étoit devenu manifestement acéreux, la chair sentoît fort mauvais, ce que je n'observai point dans les dissolutions opérées par le suc gastrique.

LXXXVIII.

Comme la digestion de ces deux substances, animale & végétale, s'étoit bien faite dans le suc gastrique, fomenré par la chaleur solaire, il sembloit très-vraisemblable qu'elle se feroit encore mieux avec la chaleur naturelle des Corneilles dans leur estomac. On a vu dans la dissertation précédente, comment j'imitois la chaleur naturelle, en plaçant sous mes aisselles les petits tubes qui renfermoient la chair avec le suc gastrique, §. LVI, LVII. Je fus forcé d'employer ce moyen pour mettre les petits tubes à l'abri des chocs violens des estomacs musculeux; mais comme je n'avois plus ce danger à craindre, je crus pouvoir me servir du moyen suivant. Je préparai plusieurs tubes de verre, longs de six lignes, larges de trois, fermés hermétiquement par un bout; je les remplis de suc gastrique & de petits morceaux de chair par l'autre, que je fermai ensuite avec la cire d'Espagne; je fis avaler ces tubes aux Corneilles. Certainement la digestion qui devoit se faire étoit artificielle, puisque les sucs de l'estomac n'y avoient aucune part. Je ne tardai pas à m'appercevoir que la cire d'Espagne se ramollissoit par la chaleur animale, & que les tubes n'étoient pas bien fermés; je substituai à la cire un ci-

ment plus propre à résister à l'action de la chaleur, & je répétai l'expérience. Je fis avaler alors deux tubes à une Corneille qu'elle vomit une heure & demie après. Mais quel fut mon étonnement ! Les petits morceaux de viande n'avoient subi aucun changement, ils avoient seulement pris une rougeur tirant sur le bleu ; quatre heures d'un nouveau séjour dans l'estomac d'une Corneille n'y produisit rien de nouveau. Le poids de ces brins de viande étoit seulement de vingt-huit grains, & une portion de chair si petite auroit été dissoute dans l'estomac de ces oiseaux au bout de quelques minutes, si elle y avoit été plongée, & au bout de quelques heures si elle y avoit été placée dans des tubes de fer-blanc.

LXXXIX.

Mais si les chairs n'ont pu être dissoutes dans ces petits tubes, cela ne viendrait-il point ou de la clôture des tubes, ou de ce que la communication est rompue entre l'air extérieur & l'intérieur des tubes, ou de la quantité trop petite des sucs gastriques qu'ils contiennent, ou enfin parce que l'estomac n'agit plus sur ces chairs ? J'examinai toutes ces conjectures, mais elles me parurent insuffisantes ; & à l'égard de la dernière, elle est absolument détruite par la dissolution des alimens qui se fait dans les tubes, ouverts seulement par leurs extrémités, mais cependant garantis de l'action de l'estomac sur ces extrémités elles-mêmes. On ne peut imaginer que la quantité de suc gastrique fût trop pe-

tite pour cette dissolution , puisque les brins de chair y nageoient. Enfin , la rupture de la communication de l'air extérieur avec l'air intérieur, ne paroît pas être la cause qui empêche la dissolution des alimens enfermés dans ces tubes bouchés avec un ciment. Cependant, pour m'en assurer, je fis cette expérience curieuse. Je pris de petits tubes de verre, longs de six pouces, & fermés hermétiquement à la lampe par un bout ; je tirai l'autre extrémité , de maniere que ces tubes formoient de petit cônes allongés & ouverts ; par cette ouverture je faisois entrer le suc gastrique dans le tube avec de petits morceaux de chair ; cette dose remplissoit les deux tiers de la partie la plus large du cône ; je faisois descendre ces cônes par leurs bases dans l'estomac des Corneilles , jusqu'à ce qu'ils en rouchassent le fond ; mais à cause de leur longueur , ils pouvoient sortir du bec par leur partie ouverte ; & afin que ces oiseaux ne pussent pas les vomir , je les fixai de la maniere que j'ai indiquée , §. LXXVI. Ces tubes coniques devoient fort incommoder mes Corneilles , mais ils devoient aussi m'instruire parfaitement sur ce que je voulois savoir , puisque la communication avec l'air extérieur étoit entiere. Cependant la chair resta quelques heures plongée dans le suc gastrique contenu dans ces cônes , & il n'y eut aucune apparence de dissolution.

X C.

J'avertis ici le Lecteur , que , lorsque j'ai

renu les tubes dont j'ai parlé, & les cônes que je viens de décrire dans l'estomac de ces oiseaux pendant dix ou douze heures, la chair ne s'y réduisoit jamais qu'en une bouillie gélatineuse qui étoit obscure; mais cela ne détruisoit pas l'étonnement qu'excitoit en moi une dissolution si lente dans ces récipients fermés, sur-tout si on la compare avec les dissolutions très-rapides qui s'opèrent naturellement dans l'estomac. Cependant le suc gastrique étoit très-frais; il étoit tiré de l'estomac par le moyen de mes petites éponges; il y étoit abondant, & la chair qui y étoit enfermée éprouvoit la chaleur qu'elle a dans l'estomac, puisque les tubes y étoient contenus.

En tuant les Corneilles au moment où elles digèrent, on trouve le fond de leur estomac plein de suc gastrique, qui est un peu différent de celui qu'on retire des éponges par l'expression; il est plus dense, plus amer, & d'un jaune qui tourne au bleu: l'autre partie de ce suc, mêlée aux alimens, & qui occupe la partie la plus élevée de l'estomac, approche plus du suc qu'on tire des éponges. Sachant par l'expérience que le fond de l'estomac étoit le lieu où la digestion s'opère plus facilement, il étoit naturel d'imaginer que le suc gastrique y avoit plus d'activité & d'énergie, & qu'il devoit ces avantages à la bile qui y arrivoit, qui lui donnoit sa couleur jaune tirant sur le bleu, son goût amer: je préfèrai ce suc à celui des éponges; je répétai

avec lui, dans des tubes fermés & dans les canaux coniques, les expériences que j'avois faites, & que j'ai rapportées dans les paragraphes LXXXVIII, LXXXIX; mais le résultat ne fut point celui que j'attendois, la chair n'y fut dissoute que plusieurs heures après y avoir été mise.

X C I.

En comparant le laboratoire que la nature a préparé pour la digestion avec les petits tubes fermés, & les cônes que nous avons imaginés pour faire des digestions artificielles, je n'ai su trouver que ces deux différences; l'une que la chair dans les petits tubes & dans les cônes n'éprouvoit que l'action du suc qu'on y mettoit, & que ce suc n'étoit point renouvelé, tandis que dans l'estomac le suc gastrique s'y renouvelle sans cesse par une foule innombrable de follicules glanduleux qui le filtrent: la seconde différence est que les sucs gastriques, enfermés dans la cavité de l'estomac, s'évaporent peu ou point; mais ceux qu'on en a tirés & exposés à l'air, ne peuvent qu'avoir éprouvé une évaporation plus ou moins forte, & perdu par conséquent quelque portion de leurs particules les plus volatiles & les plus actives. La dissolution très-lente des chairs dans les petits tubes fermés & dans les vases coniques seroit donc occasionnée par les deux causes que j'ai indiquées, qui sont suffisantes pour ôter au suc gastrique l'énergie nécessaire pour opérer la digestion.

L'expérience au moins m'a fait connoître que le renouvellement du suc gastrique étoit très-nécessaire pour abrégér les tems de la digestion ; car si l'on fait un très-petit trou à ces tubes bien fermés , de maniere que le suc gastrique qui y est-puisse en sortir , & être renouvelé , alors la digestion se fait dans un tems beaucoup plus court , & je voyois le même effet avoir lieu , si je me donnois la peine de changer le suc gastrique contenu dans les vaisseaux coniques. Mais la chaleur est absolument nécessaire pour favoriser l'action du suc gastrique dans la digestion de ces animaux. Si l'on tient ce suc à une chaleur de quatre ou cinq degrés au-dessus de la glace , il n'agit pas plus efficacement que l'eau sur la chair , §. LXXXV. La même chose arrive avec une chaleur de sept degrés , §. LXXXVI ; mais il devient très-actif lorsque la chaleur est de dix degrés & sur-tout de vingt-deux , §. LXXXVI. Cependant , encore alors la digestion est lente , mais aussi la chaleur des animaux à sang chaud est de trente degrés , §. XC. Enfin , l'influence de la chaleur est si grande pour accélérer la digestion , que ce même suc gastrique , qui dissout lentement la chair au degré de chaleur de trente degrés , quand il n'est pas renouvelé , XC , la dissout très-vîte quand la chaleur est indiquée par les degrés quarante & quarante-cinq , §. LXXXVII.

X C I I.

Chaque fois que j'avois exprimé hors des

éponges le suc gastrique des Corneilles qu'elles contenoient, j'avois coutume de les laver dans l'eau pure, qui se teignoit un peu en jaune. Après avoir fait tant d'expériences sur le suc gastrique pur, je fus curieux d'essayer cette eau qui avoit servi pour laver ces éponges. J'en remplis un petit vase de verre, & j'y mis un petit morceau de chair : tout cet appareil fut exposé au soleil pendant trois jours du mois de Juillet. La chair, qui étoit celle d'un Chapon, y fut un peu dissoute; je trouvai alors sur le fond du vase un voile d'une matière cendrée & impalpable, qui n'étoit qu'un composé de petites particules, détachées de la chair plongée dans cette eau qui avoit servi de lessive aux éponges. Quoique la saison fût très-chaude, la chair ne sentoit point mauvais, ou du moins fort peu, quoiqu'un morceau semblable, exposé de la même manière au soleil dans l'eau, eût contracté une odeur intolérable.

XCIII.

Mais il est tems de quitter ce qui regarde la digestion des Corneilles, pour parler de la digestion des Hérons, comme je me le suis proposé. Les Hérons que j'ai observés sont ceux que les Nomenclateurs appellent cendrés. Par toute sorte de raisons, ils doivent être mis dans le nombre des oiseaux à estomac moyen, d'autant plus que les parois de l'estomac de cet oiseau ont une grosseur & une solidité qui n'est qu'une moyenne entre les

estomacs membraneux & musculueux. Lorsqu'on gonfle cet organe, il paroît large environ de deux pouces, il est aussi long, & sa figure approche de la cylindrique. Quand on l'ouvre dans sa longueur, & qu'on l'observe intérieurement, il paroît ridé; les rides s'élèvent dans la longueur, il y en a de transversales & même dans toutes les directions de ce viscere. Les parois de ces estomacs sont couvertes d'une espece de chemise gélatineuse, qui a quelque consistance, qui s'enleve facilement, dont la couleur est entre le blanc & le jaune; elle m'a paru organisée, & je serois potté à croire qu'elle est la dernière tunique intérieure de l'estomac. Au-dessus, l'on trouve la tunique nerveuse, d'une couleur blanche, épaisse, mais d'un tissu ferme & difficile à rompre. Quand on lave cette membrane, & qu'on l'essuie avec un linge, si on l'étire ou si on la comprime avec le doigt par-dessous, elle se couvre de gouttelettes très-subtiles & à peines visibles, qui, en grossissant peu-à-peu & en s'approchant toujours plus, forment un voile aqueux; si l'on fait disparoître ce voile, si l'on étire de nouveau la tunique, ou si on la comprime encore, si même on répète cette opération trois, quatre fois, ou même davantage, on apperçoit toujours ce voile aqueux, mais il est toujours plus léger. On ne peut douter que cette humeur ne soit une portion du suc gastrique qui se décharge dans l'estomac. J'ai fait tous les efforts possibles pour voir si cette liqueur tiroit son origine des glandules

ou des corps analogues, mais je n'ai apperçu ni les uns ni les autres; il resteroit donc à supposer qu'elle sort des vaisseaux artériels, dont l'extrémité s'ouvre dans l'estomac, & qui y déposent l'humeur qu'ils préparent. Après la tunique nerveuse, on en trouve une qui est musculaire, d'une couleur rouge, & dont l'épaisseur est à peine d'une ligne, elle est formée par de petites bandelettes charnues, dont les unes sont transversales & les autres longitudinales. Les premières m'ont paru seulement à la surface, les secondes forment les lits intérieurs, & se prolongent jusqu'au bord de la tunique. Enfin, l'on trouve une autre tunique d'une substance cellulaire, qui est la dernière de toutes.

XCIV.

L'estomac, quand le Héron est à jeun, contient plus ou moins de suc gastrique; son goût est amer, sa couleur trouble & jaunâtre; il a ordinairement un peu d'épaisseur. Son amertume tire sa source de la bile, qui auroit le même goût s'il n'étoit pas plus fort; & j'ai même trouvé la bile plusieurs fois dans le fond de l'estomac & autour de l'orifice du pylore. La vésicule du fiel a plus d'un pouce de longueur, dans sa plus grande largeur elle a cinq ou six lignes; sa forme est celle d'un petit œuf, dont la pointe s'implante dans le foie. Malgré mes soins, je ne suis pas sûr d'avoir trouvé le canal cystique; cependant, je soupçonnerois qu'il perce l'intestin duodenum à la dis-

tance de sept pouces du pylore, & je me fonde sur une ligne d'un bleu jaunâtre qui se détache de la vésicule du fiel, & qui se place sur cette partie de l'intestin.

XCV.

Sous l'estomac, on voit cette bande charnue que j'avois observée dans les oiseaux gallinacés & dans les Corneilles, §. XLVI, XLVII, LXXV; elle débordé d'un pouce dans cette espèce de Hérons. Cette bande est entièrement couverte de cette tunique gélatineuse que j'ai trouvée tapissant toujours l'estomac, §. XCIII. A cette tunique se joint la tunique nerveuse, un peu plus subtile que celle de l'estomac, & qui m'a paru en être une continuation; si on l'observe attentivement, elle semble un crible, par les trous qui la traversent, & chacun d'eux sont les couvertures des follicules glanduleux placés dessous; ils occupent une bonne partie de l'épaisseur de cette bande, & ils sont transparents quoiqu'on les voie au travers. Si l'on comprime la tunique nerveuse dans quelque place, il s'échappe bientôt par les ouvertures un suc visqueux & trouble, qui m'a paru insipide, & qui continue à sortir lorsqu'on continue la compression de la tunique. Il paroît évident que ces follicules sont la source abondante de ce fluide. Il me paroît inutile de décrire ces petits corps glanduleux, ils ressemblent entièrement à ceux des oiseaux gallinacés & des Corneilles, soit qu'on les considère relativement à leur nombre prodigieux, ou

relativement à leur position, à leur forme, à leur couleur, &c. Sous cet amas de follicules glanduleux, on trouve la tunique musculuse, dont l'épaisseur est beaucoup moindre, & qui est composée de plusieurs lits formés par de longues mais étroites bandes charnues; ensuite on trouve la dernière tunique ou l'extérieure, qui est la plus subtile de toutes, & qui est formée par des membranes cellulaires.

XCVI.

L'œsophage a douze pouces de longueur depuis son origine, & un pouce & demi de largeur. Sa forme est à-peu-près cylindrique, il sembleroit se resserrer un peu vers son embouchure dans l'estomac. En l'observant extérieurement avec un verre, il m'a paru couvert d'une foule de petits corps que j'ai jugés d'une nature glanduleuse. Quand on l'a renversé & un peu enflé, si on l'essuye pour en ôter l'humidité qui le couvre, alors, en le comprimant de nouveau, on fait reparoître cette humidité dans les parties comprimées, & on renouvelle cette humidité en renouvelant la compression; ce qui arrive ici précisément pour l'estomac, §. XCIII, avec cette différence cependant, que l'humeur de l'estomac est produite par de petites artères, & que celle de l'œsophage sort de très-petites glandes ou de corps analogues.

XCVII.

L'appareil de ces liqueurs, qui distillent con-

tinuellement dans la cavité de l'œsophage & de l'estomac des Hérons, étoit bien propre à faire croire leur grande utilité pour la digestion. Comme j'ai eu un petit nombre de ces oiseaux à ma disposition, & qu'ils ne vomissent presque jamais, comme les Corneilles, les marieres qu'ils ne digèrent pas, & par conséquent les petits tubes, je n'ai pu faire les expériences que j'aurois souhaité. J'ai cependant entrepris les plus importantes, l'une desquelles étoit de découvrir par quel moyen ils digéroient. Pour le découvrir, j'ai employé mes petits tubes avec la même facilité & les mêmes succès. Cette espèce de Hérons se nourrit de Poissons, de Grenouilles, de Couleuvres aquatiques, de plusieurs sortes de Vers & d'Insectes qui vivent dans l'eau; ceux que j'avois étoient sur-tout très-friands de Grenouilles & de Poissons. J'employai donc sur-tout ces animaux dans mes expériences; & comme ils avalent entières les Grenouilles d'une grosseur moyenne, j'en fis descendre une dans l'estomac d'un Héron après l'avoir enfermée dans un tube de fer-blanc plus grand que ceux dont je m'étois servi; je lui en fis avaler un autre où étoit enfermé un petit Poisson d'un poids à-peu-près égal à celui d'une Grenouille. Je tuai le Héron au bout de vingt-quatre heures, j'ouvris son estomac, & j'y trouvai les deux tubes, qui, malgré leur petite épaisseur, étoient entiers, & n'avoient éprouvé que deux froissemens légers. Leur poids me fit bienrôt comprendre qu'ils ne renfermoient plus la quantité de matiere que j'y avois

mise. Je les ouvris tous les deux : le petit Poisson étoit déjà dissous, à l'exception de quelques arrêtes, de quelques os de la tête, & d'un petit morceau de la chair du dos ; mais il étoit si tendre qu'il n'étoit plus cohérent dans ses parties. On pouvoit beaucoup mieux reconnoître la Grenouille. La chair des cuisses, les os eux-mêmes étoient détruits, mais on voyoit encore les extrémités des pattes de devant & de derrière qui subsistoient toujours. Les tégumens de l'abdomen & du thorax avoient disparu, & la chair qui étoit dessous s'étoit ramollie, au point qu'elle sembloit avoir été légèrement cuite. Les petits os avoient pris la consistance des cartillages. Ces restes de la Grenouille & du Poisson étoient baignés de suc gastrique, & quand on les mettoit sur la langue, ils lui communiquoient un goût amer. Le Lecteur éclairé apperçoit déjà les conséquences immédiates de ces expériences. On voit d'abord que l'estomac du Héron agit avec une certaine force sur les alimens qu'il renferme, puisqu'il froissa légèrement un des tubes. Ensuite que la digestion assez avancée sur la Grenouille, & achevée sur le Poisson, n'est pas un effet de la trituration ou de l'action des tuniques de l'estomac sur eux, mais qu'elle est produite uniquement par les sucs gastriques qui sont entrés dans le tube par ses ouvertures, qui en ont baigné ces deux animaux, & qui, par leur force dissolvante, les ont en partie détruits en causant une plus grande destruction au Poisson qu'à la Grenouille, parce que

le premier étoit plus tendre: Enfin, l'énergie des suc gastriques ne se borne pas à dissoudre les parties molles des animaux, comme la peau, la chair, &c. mais encore les plus dures comme les os.

XCVIII.

Relativement au dernier fait, je voulus avoir quelque chose de plus exact; je mis seulement des os dans deux tubes. Nous avons vu que les Corneilles ne pouvoient pas digérer les os durs, qu'elles digéroient difficilement les tendres; §. LXX. LXXII. LXXIII. Il étoit curieux de savoir ce qui se passeroit dans l'estomac des Hérons; & pour me satisfaire pleinement, je mis dans ces tubes plusieurs especes d'os; dans un des tubes je mis des os tendres, ceux des Grenouilles & des Poissons; dans l'autre je mis des os durs, un fémur de Poule-d'Inde rompu en deux. Je fis avec ces os deux petits paquets que je liai avec plusieurs tours de gros fil; je les fis avaler à un Héron, qui les conserva pendant vingt-sept heures dans son estomac: au bout de ce tems je les fis mourir, & je trouvai avec un plaisir mêlé de surprise, que le tube qui contenoit les os de Grenouilles & de Poissons, étoit vuide, à l'exception du fil qui les avoit attachés; le suc gastrique les avoit donc dissous; mais il n'arriva pas la même chose au second tube. J'aurois cru les os qu'il contenoit parfaitement intacts, si je ne les avois pas trouvés plus polis, plus blancs qu'ils n'étoient auparavant; ils me parurent même plus minces,

& je trouvai que leur poids étoit diminué ; car les ayant pesés avant de les faire avaler, je trouvai leur poids de quatorze deniers, mais après leur séjour dans l'estomac, ils ne me donnerent plus que onze deniers & six grains, de sorte qu'ils avoient perdu trois deniers moins six grains. En comparant cette expérience avec celles que j'avois faites sur les Corneilles, il me parut que le suc gastrique de ces oiseaux est moins propre pour dissoudre les os que celui des Hérons ; mais aussi les Hérons sont obligés de digérer tout ce qu'ils avalent, Quand je leur donnai des Grenouilles, j'observai leur maniere de les manger : lorsqu'elles étoient d'une grosseur médiocre, ils les avaloient entières. Comme ces Hérons ne peuvent pas vomir les corps qu'ils ne digerent pas, §. XCVII, & comme les os des Grenouilles avalées, ou d'autres animaux semblables, ne peuvent pas si facilement s'échapper par les intestins, la Nature a très-sagement ordonné les choses de maniere que, non-seulement les Hérons digerent les chairs, mais encore les os qu'elles couvrent, & qu'ils les convertissent en une substance animale.

XCIX.

Un autre genre d'expériences aussi curieuses qu'importantes, étoit de chercher s'il s'opere quelque digestion dans l'œsophage des Hérons, comme dans celui des Corneilles, §. LXXVII, LXXVIII, LXXIX. La largeur de leur col, & par conséquent celle de

leur œsophage , étoit très-propre pour cette recherche. Je fis l'expérience sur une Grenouille que j'avois écorchée , & que je fis rester pendant deux heures , la tête en bas , dans le milieu de l'œsophage d'un Héron , par le moyen d'une ficelle dont les jambes postérieures de la Grenouille étoient liées , & que j'attachai au col du Héron. Ce séjour de la Grenouille opéra sur elle un changement plus grand que je n'avois espéré , car quoique la Grenouille fût toujours entière , elle s'étoit fort attendrie. Ce commencement de digestion étoit trop avancé pour ne pas le pousser plus loin. Je remis la Grenouille dans le même lieu , & je l'y tins encore pendant neuf heures ; au bout de ce tems-là , je cherchai à l'avoir en la tirant avec la ficelle , mais il n'y eut que les jambes postérieures qui restèrent attachées avec les cuisses , le reste du corps fut arrêté dans l'œsophage , & un moment après j'em'apperçus que le Héron l'avoit fait passer dans l'estomac. Ayant trouvé les jambes & les cuisses à moitié défaites , & souhaitant savoir ce qui étoit arrivé au reste de la grenouille , je pris le parti de tuer le Héron sur-le-champ : je trouvai ma Grenouille dans l'estomac. La chair musculaire qui la couvroit étoit déjà détruite , & ce qui en restoit se divisoit facilement en plusieurs parties , sur-tout là où étoient les articulations ; la chair étoit dans cet état de destruction qu'elle auroit éprouvé si elle avoit pourri dans l'eau , mais elle ne donnoit pas le moindre indice de putréfaction.

C.

Quoique l'expérience fût suffisante pour décider sur la digestion qui s'opere dans l'œsophage, je n'avois pas pensé à observer la perte que la Grenouille y avoit soufferte. Je répétois donc l'expérience dans ce but; mais comme je n'avois pas de Grenouilles, j'y suppléai avec une autre chair; ce fut une demi-once & quarante grains de poulmon de Vache. Ce morceau de poulmon, retiré de l'œsophage d'un Héron, après y avoit séjourné treize heures, fut diminué de sept deniers & deux grains. Comme l'œsophage des Hérons est membraneux, il est croyable que les digestions qui y ont été faites n'ont point été le produit d'une action mécanique. Mais il falloit le prouver directement, & je pouvois fournir ces preuves par le moyen des petits tubes; je m'en servis donc de la même manière que lorsque j'avois voulu savoir si l'œsophage du Héron étoit propre à digérer la chair; & comme la digestion s'y opéra, je restai convaincu qu'elle ne s'étoit pas faite par un mouvement de l'œsophage, mais par la seule efficace des suc qui en découloient.

C I.

Il ne restoit plus qu'à faire une expérience, pour faire connoître la quantité précise de la diminution de la chair; & le rapport qu'il y avoit entre cette diminution opérée dans l'œsophage & celle qu'elle éprouvoit dans l'esto-

mac. Après avoir fait descendre dans l'estomac d'un Héron un petit morceau de poumon de Vache en forme de boulette, qui pesoit les deux tiers d'une once, je fis entrer dans l'œsophage une autre boulette du même poids, & toutes les deux séjournèrent pendant sept heures dans le lieu où je les avois mises. Je tuai alors le Héron, & la boulette de poumon contenue dans l'estomac, qui avoit eu la grosseur d'une noix, étoit réduite à celle d'un pois, & ne pesoit plus que vingt-huit grains. La boulette semblable, qui avoit demeuré pendant le même tems dans l'œsophage, étoit un peu plus petite, mais la diminution étoit peu de chose auprès de l'autre; elle pesoit cinq deniers & dix-huit grains.

J'observai sur ces deux digestions, que les suc dissolvans, dans l'estomac & dans l'œsophage, ne dissolvoient pas ces deux morceaux de viande en les pénétrant jusqu'à leur centre, mais en diminuant leur surface par la dissolution de la première couche la plus extérieure, & successivement par la dissolution des couches suivantes. Aussi, après avoir lavé le morceau de poumon de Vache qui avoit été dans l'œsophage, & l'avoir nettoyé de cette couche gélatineuse, dissoute par les suc de l'œsophage, je trouvai qu'il offroit d'abord une couche fibreuse, solide & rouge, comme la chair dans son état naturel, & en partageant ce morceau en deux parties, la section intérieure ne pouvoit être plus saine; il n'y

paroissoit aucun indice de dissolution : on observoit la même chose dans le morceau de viande qui avoit été dans l'estomac ; quoiqu'il y eût souffert une diminution beaucoup plus grande , la partie intérieure étoit parfaitement saine.

Il ne me restoit que deux Hérons de tous ceux que j'avois : je les sacrifiai pour m'assurer de la prodigieuse différence qu'il y a entre la digestion qui s'opère dans l'estomac & celle qui s'opère dans l'œsophage , & je retrouvai parfaitement vrai tout ce que j'en ai dit , quoique l'expérience fût faite sur deux Grenouilles , qui séjournèrent pendant huit heures dans l'œsophage & l'estomac d'un Héron , & sur deux Poissons qui restèrent pendant neuf heures dans ceux d'un autre.

Ces expériences prouvent sans réplique que l'œsophage des Hérons , comme celui des Corneilles , peut digérer plus ou moins les alimens qui s'y arrêtent. D'autres animaux ont le même avantage ; mais nous le verrons dans les dissertations suivantes.

C II.

Ce que nous avons dit dans cette dissertation , comme dans la précédente , offre divers traits de ressemblance & de différence entre les oiseaux à estomacs musculeux & ceux à estomacs moyens , relativement à l'opération de la digestion. Il est important d'unir ces traits ; cette union fixera mieux les regards sur ce qui s'est présenté de neuf & d'intéres-

sant dans mes recherches , pour connoître la maniere de digérer dans ces deux classes d'animaux. Tous les traits de ressemblance se bornent aux rapports qu'ont entr'eux les divers suc gastriques de ces différens animaux. Il est premierement prouvé que tous ces suc se ressembtent , non-seulement par la couleur , mais qu'ils sont encore salés & amers , & que cette amertume tire son origine de la bile qui s'insinue dans l'estomac par l'ouverture du pyllore : secondement , que ces suc sont les agens immédiats de la digestion , dans les estomacs musculeux comme dans les moyens , indépendamment de la trituration : troisiemement , que dans ces deux classes d'oiseaux , les suc gastriques agissent de la même maniere sur les alimens ; qu'ils les dissolvent en ramollissant d'abord leurs parties extérieures , en les convertissant en gelée , & en opérant les mêmes choses sur les parties plus intérieures , où ils s'insinuent peu-à-peu jusqu'à ce qu'ils les aient entierement dissoutes : en quatrieme lieu , ils ne perdent point leur force dissolvante , quoiqu'ils soient hors de l'estomac de l'animal , s'ils éprouvent une chaleur convenable , comme je l'ai prouvé par les digestions artificielles. Enfin , les sources de ces suc sont en grande partie les mêmes dans ces deux classes d'oiseaux ; ils sont filtrés par les follicules glanduleux , dont le nombre est très-grand.

CIII.

A l'égard des différences, elles se réduisent en partie à celle-ci : les sucs gastriques des oiseaux à estomacs musculeux ont moins d'énergie que ceux des oiseaux à estomacs moyens. Le suc gastrique des premiers ne sauroit dissoudre les alimens qui se dissolvent aisément dans l'estomac des autres ; outre cela , les alimens qui se dissolvent dans les estomacs de ces deux especes d'oiseaux , sont beaucoup plus vite digérés par les sucs gastriques des oiseaux à estomacs moyens , dans leurs estomacs , que dans ceux des oiseaux à estomacs musculeux. C'est aussi la raison pour laquelle les digestions artificielles se font beaucoup plus vite par le moyen des premiers sucs que par celui des seconds. Comme les sucs gastriques des oiseaux à estomacs musculeux ne peuvent pas dissoudre certains alimens dont la texture a de la consistance , les sucs de leur œsophage ne sauroient dissoudre ceux d'une texture très-lâche , quoiqu'ils soient facilement décomposés par le suc de l'œsophage des oiseaux à estomacs moyens. Les effets prodigieux de la trituration , dans les oiseaux à estomacs musculeux , offrent une autre différence très-remarquable entre les oiseaux de ces deux classes ; on peut à peine comparer la petite force des estomacs moyens avec l'énergie des estomacs musculeux : elle étoit nécessaire à cette classe d'oi-

seaux ; leurs sucs étant incapables de dissoudre les alimens un peu durs , comme les graines végétales , dont les oiseaux à estomacs musculeux se nourrissent , il falloit un agent qui pût les briser & les disposer à la digestion ; c'est l'ouvrage opéré par les muscles de leur estomac.



DISSERTATION TROISIEME.

De la Digestion des Animaux à estomacs membraneux.

Les Grenouilles , les Salamandres , les Couleuyres terrestres & aquatiques , les Viperes , les Poissons , les Moutons , les Bœufs , les Chevaux.

C I V.

JE m'étois proposé de rechercher dans la plus grande étendue possible , par quels moyens la Nature opéroit la digestion des alimens dans le vaste regne des animaux ; & il m'a paru que je résoudrois suffisamment le problème , si j'examinois les trois classes auxquelles tous les animaux peuvent aisément se rapporter , c'est-à-dire , celle des animaux à estomacs musculeux ; celle qui renferme les animaux à estomacs-moyens ; & enfin la troisieme qui embrasse tous les animaux à estomacs membraneux : aussi , après avoir parlé des deux premieres classes , il est convenable de s'occuper de la troisieme.

Par les estomacs membraneux , je n'entends pas ceux qui ne sont qu'un tissu fait seulement de membranes : il n'y en a point de semblables ; mais il s'agit de ceux qui , étant fermés par des parois très-minces , ne semblent offrir à l'observateur que des membranes dans

ces paroïs. Cette classe d'animaux est beaucoup plus nombreuse que les deux autres. Parcourons par la pensée le nombre immense des quadrupedes, des Poissons, des Serpens, des Oiseaux de proie, sans excepter l'Homme lui-même, tous ou presque tous ont des estomacs membraneux; & je ne parle point d'une multitude de petits êtres, tels que la plus grande partie des insectes. C'eût été un travail prodigieux, d'examiner, relativement à la digestion, je ne dirai pas les especes renfermées dans chacun des genres de ces animaux, ce travail eût été impossible à plusieurs Académies; mais il eût été également impossible, quand on l'auroit borné seulement à une bonne partie de ces êtres. J'ai donc été forcé de me renfermer dans l'étude d'un petit nombre d'animaux; mais les observations qu'ils me fourniront, réunies à celles que j'ai déjà rapportées, suffiront pour donner une théorie de la digestion pour ces animaux comme pour l'Homme. Cependant, comme je ne puis raconter dans une seule dissertation toutes les observations que j'ai faites, j'en employerai plusieurs pour remplir mon but: je commencerai à parler de quelques-uns des animaux placés dans les échellons les plus bas de l'échelle des êtres sentans, & je finirai par l'histoire de la digestion dans l'être qui occupe la place la plus élevée & la plus noble; je veux parler de l'Homme.

Les Grenouilles & les Salamandes aquatiques, deux petits quadrupedes carnivores, sont les premiers animaux dont je parlerai. La bouche & l'œsophage des Grenouilles étoient assez grands pour introduire mes petits tubes dans leurs longs estomacs ; mais je m'appercus bientôt qu'il étoit nécessaire de multiplier les expériences, si je voulois connoître les changemens subis par les viandes dans ces estomacs au bout de plusieurs jours, parce qu'elles vomissoient ces tubes dans des temps indéterminés, quelquefois au bout d'une heure, de plusieurs heures, d'un jour, ou même de plusieurs jours. Je savois que cet animal est très-avide de toute espèce de chair ; de sorte que je lui donnai sans choix celle que j'avois sous la main ; je pris un morceau d'intestin de Mouton divisé en douze portions, que je mis en douze tubes, & que je fis entrer dans les estomacs de six Grenouilles des plus grosses ; je les gardai dans un très-grand vase plein d'eau, & dont les parois étoient fort élevées, de peur qu'elles ne s'échappassent. Je ne fis aucune attention aux petits tubes vomis qui étoient au fond du vase, mais j'observai seulement ceux qui restèrent dans leur estomac, & qui y séjournèrent pendant un jour. Voici les phénomènes qui se présentèrent à moi par les trous de la grille qui fermoit l'extrémité des tubes : il sortoit une substance cendrée qui s'attachoit aux doigts & qui formoit des fila-

mens semblables à ceux de la glu. Quand la grille étoit brisée, on voyoit que cette glu n'étoit que la chair elle-même qui commençoit à se dissoudre dans cette partie, mais qui conservoit la qualité de chair, dans les parties les plus internes du tube. Les estomacs que j'ouvris alors ne laisserent point appercevoir de suc gastrique, ils me semblèrent essuyés.

C V I.

Après avoir revu au bout de deux jours deux autres tubes, la chair y avoit souffert une plus grande décomposition; elle sortoit alors, non-seulement sous la forme de cette forte glu par les trous des deux grilles, mais encore par la plus grande partie des trous faits autour du tube; si on la tiroit avec les pointes de petites pincettes, & si on lavoit la partie tirée, en la délivrant de cette humidité visqueuse qui l'entouroit, ce qui restoit de vraie chair ou de boyau n'étoit pas la trentième partie de ce que j'en avois mis. A la fin du troisième jour, il ne restoit plus rien dans les tubes qui avoient séjourné pendant ce temps dans l'estomac de la Grenouille. Dès la fin du troisième jour, il ne restoit plus qu'un tube dans l'estomac d'une Grenouille, & il n'y avoit plus rien dans ce tube; mais tout ayant été dissous & réduit en cette glu, étoit sorti par les trous du tube & se trouvoit adhérent aux parois de l'estomac. Je goûtai cette espèce de colle, & je la trouvai insipide. Il étoit donc évident que

le suc gastrique avoit opéré cette dissolution sans l'action mécanique de l'estomac sur la chair dissoute. Mais il faut dire aussi que ce suc agit très-lentement, puisqu'il faut trois jours pour faire cette digestion; ce qui pourroit arriver ou par sa petite quantité, ou par sa petite énergie, ou peut-être encore par ces deux causes réunies. La lenteur même de l'action de ce suc a été plus grande; car, ayant répété cette expérience sur six autres Grenouilles, il fallut cinq jours pour achever la digestion de la chair mise dans les petits tubes.

C V I I.

Mais cela n'ôte point au suc gastrique des Grenouilles la faculté de digérer, avec le temps, les corps qu'on auroit cru à l'abri de son action, comme les os. Des pêcheurs m'apportèrent un jour plusieurs Grenouilles, entre lesquelles il y en avoit une très-grosse; sa grosseur extraordinaire me fit prendre la curiosité de la séparer des autres, pour savoir ce qu'elle avoit dans le corps qui pouvoit donner naissance à la grosseur, & je trouvai dans son estomac une Souris. Le poil commençoit à se détacher de la peau, elle étoit devenue très-tendre, presque fluide. Les quatre jambes avoient souffert une plus grande dissolution, il n'en restoit plus que les petits os, qui étoient nuds, & ceux-ci étoient encore usés, à demi rongés, & devenus même à demi gélatineux. La Souris ouverte paroissoit très-saine, & elle

n'avoit souffert qu'à la surface par l'action du suc gastrique, qui n'agit que sur les parties extérieures, comme nous l'avons vu dans les animaux à estomacs musculeux & à estomacs moyens; comme les jambes sont minces, le suc gastrique avoit plus de facilité pour les baigner & les pénétrer, c'est aussi pour cela qu'elles étoient détruites, & que les os eux-mêmes n'étoient pas épargnés. Je n'aperçus pas de traces de trituration. La Souris n'étoit ni froissée ni déchirée, & je ne fais pas quelle autre force pourroit avoir l'estomac de ces petits animaux, composé de tuniques très-fines, hors celle de presser les corps qu'il renferme.

CVIII.

Les Salamandres aquatiques ne peuvent avaler nos petits tubes, parce qu'elles ont la bouche & le gosier trop étroits, mais elles en avalerent de plus petits que je fis faire pour elles. Comme j'avois nourri ces animaux pendant plusieurs années, à cause des expériences que je faisois sur la circulation de leur sang, & l'étonnante reproduction de leurs membres, j'avois appris que les Vers de terre vivans & bougeans étoient les alimens qu'elles préféroient. Mon illustre ami M. BONNET (a) a fait la même observation

(a) Il parle au long de ces Lésards aquatiques dans trois ouvrages, intitulés : *Prodromo di un opera da imprimersi sopra le reproduzioni animali. Del' azione del*

dans son Mémoire sur la reproduction des membres de la Salamandre aquatique ; il y démontre clairement ma découverte sur cette étonnante reproduction , mise en doute par MM. ADANSON & BOMARE, qui n'ont peut-être pas encore acquis l'adresse nécessaire pour ces expériences (a). Je coupai mes Vers de terre en petits morceaux , & je remplis les tubes avec les morceaux bougeans de ces Vers ; je fis ensuite entrer ces tubes dans l'estomac de plusieurs Salamandres. Le suc gastrique de ces petits animaux eut une activité plus prompte que celui des Grenouilles , §. CVI. Au bout de quinze heures les Vers coupés commençoient à changer de couleur , à devenir mols ; au bout de trente heures ils étoient presque fluides : on n'appercevoit plus d'anneaux , & avant deux jours ils avoient été changés en une bouillie blanche , qui s'étoit en partie échappée des tubes.

CIX

L'ouverture de l'estomac des Salamandres offre un phénomène que la singularité & la lumière qu'il répand sur la digestion m'empêchent de passer sous silence. On trouve dans ce viscere une foule de petits Vers blancs que l'œil nud apperçoit facilement ; ils ont la grosseur d'un fil roux , & les plus grands ont les

cuore nè vasi sanguini. De fenomeni della circolazione osservata nel giro universale de vasi.

(a) Le Mémoire est inséré dans le Journal de l'abbé Rosier , pour le mois de Novembre 1777.

deux tiers d'un pouce de longueur, mais les verres les font mieux connoître. On découvre qu'il y en a de deux especes; les uns dont les deux extrémités se terminent en pointes; les autres qui ont une extrémité pointue, tandis que la seconde est un peu obtuse avec une tache obscure; ceux-ci sont plus courts que les premiers & plus minces. Les deux especes sont garnies d'anneaux qui se rétrécissent vers les extrémités, & qui sont plus larges au milieu, comme dans tous les autres Vers à anneaux: ces Vers qui sont ronds & nullement plats, n'appartiennent en aucune manière au genre des *Tenia* ou des *Cucurbitins*, mais à celui des Vers ronds & lissés. Ceux-ci ne sont point errans dans l'estomac comme les autres qui habitent les intestins des animaux plus grands; mais on les voit constamment fixés & amarrés par une extrémité à la tunique interne de l'estomac: il faut toujours employer quelque force pour les détacher, & souvent ils se rompent plutôt que de lâcher prise. L'extrémité par laquelle ils se lient à l'estomac est la moins aiguë, s'il s'agit des Vers qui ont la petite tache obscure. Je ne puis pas dire la même chose des autres, parce qu'ils ont les deux extrémités également aiguës. La portion du ver qui n'est pas attachée dans l'estomac, rampe dans toute sa cavité; quelquefois elle est roulée en cercle, & quelquefois en spirale. Si l'on sépare l'estomac du corps de la Salamandre, & qu'on le mette dans l'eau, les petits Vers

ne se détachent point du lieu où ils sont, ils y restent en vie pendant plusieurs heures ; & si on les arrache avec la main sans les rompre, qu'on les mette sur quelque corps pour les observer, alors ils se tordent en différens sens, tantôt en approchant la bouche de la queue, tantôt s'étendant en ligne droite, & faisant mille & mille contorsions différentes, suivant la manière de ces reptiles.

C X.

Comme je ne savois pas l'usage de cette partie des Vers toujours appliqués à l'estomac des Salamandres, à moins qu'ils ne fussent destinés à en sucer la liqueur la plus subtile ou la plus pure, alors cette partie appliquée à l'estomac seroit la tête de l'animal, ou quelque chose qui lui seroit analogue : je l'examinai donc avec le microscope ; mais je cherchai vainement la bouche de l'animal : je croirois cependant avoir trouvé le canal des alimens, qui est une espee de boyau transparent & argentin, parcourant le Ver d'un bout à l'autre ; ce boyau est presque toujours plein d'une quantité de particules d'une figure irrégulière, qui vont & viennent régulièrement, étant poussées & agitées par une espee de mouvement péristaltique. Ce canal est commun aux deux especes, mais dans celle qui a la tache obscure, §. CIX. on observe un second canal qui occupe la longueur du Ver, qui peut-être, ou même sans peut-être, est le dépôt des œufs.

Je l'ai au moins toujours trouvé plus ou moins rempli d'un grand nombre de corpuscules d'une forme ovale , nageant dans une lympe très-subtile ; ces corpuscules sont immobiles quand le Ver est en repos ; & si , en étirant le Ver , il se rompt par le milieu , alors ce canal se rompt aussi le plus souvent , & les petits œufs s'échappent comme un torrent par l'ouverture. Il n'est pas difficile de briser ces œufs entre les deux tubes ; dans le moment de la rupture on en voit sortir une liqueur subtile , & il ne reste plus que l'enveloppe , comme on le voit souvent dans les œufs membraneux des petits animaux. Tous les Vers de cette espèce ont de petits corps ovi-formes , renfermés dans le canal que j'ai décrit ; & si ces corps sont de vrais œufs , comme j'ai lieu de le croire , alors tous ces Vers sont autant d'hermaphrodites , mais il est toujours douteux s'ils le sont rigoureusement , sans avoir besoin d'accouplement comme les Polypes d'eau douce & tant d'animaux microscopiques ; ou bien s'ils sont tels à la manière des Limaces , des Limaçons & des Vers de terre qui pondent tous des œufs , ou qui accouchent d'animaux vivans , mais qui doivent toujours s'accoupler.

CXI.

Il n'étoit pas hors de propos de me demander si ces Vers habitent dans les Salamandres en santé , ou seulement dans celles qui

sont malades. Je me suis fait cette question , & j'ai examiné , pour y répondre , non-seulement les Salamandres que je gardois chez moi dans des vases , depuis quelque tems , & que je pouvois suspecter moins bien portantes que celles qui étoient pêchées fraîchement. J'ai observé de même ces dernières dans toute leur vigueur ; mais les unes & les autres nourrissoient également ces Vers dans leur estomac : il faut avouer cependant que toutes les Salamandres n'ont pas de ces Vers , & que toutes celles qui en ont , n'en ont pas un nombre égal. J'ai ouvert un nombre incroyable de Salamandres pour divers buts , & j'en ai à peine trouvé quatre sur dix qui eussent ces Vers dans leur corps. J'ai observé aussi que ces Vers sont quelquefois au nombre de cinq ou six , quelquefois au nombre de dix , & quelquefois au nombre de cent.

CXII.

Entre la multitude d'observations que j'ai faites sur les estomacs des divers animaux dont je parle dans ce livre , les Corneilles m'ont fait voir , comme les Salamandres , une foule de petits Vers dans leurs estomacs , mais ces petits Vers n'y sont pas appliqués à la tunique interne de l'estomac , comme dans les Salamandres ; on les trouve cachés entre la tunique interne & la nerveuse. On connoît ces Vers qui habitent entre l'écorce & le bois de l'arbre , & qui criblent sourdement

la substance corticale qui lui sert d'aliment ; de manière que si cette écorce est séparée du tronc , on voit les traces manifestes de leur dégât , dans une foule de petites galeries qu'ils se sont creusées çà & là , & il n'est pas difficile de les trouver occupés à ce travail qui leur fournit la nourriture & le logement. On observe presque les mêmes choses dans les petits vers des Corbeaux. Si l'on détache la tunique nerveuse de l'interne , & si on le fait peu-à-peu & avec lenteur , on voit bien-tôt ces petits Vers dont la plupart adhèrent à la tunique interne , ils sont logés dans des filons , creusés vraisemblablement par eux dans cette tunique : il y en a qui n'y sont ainsi appliqués que par la partie du milieu de leur corps , il y en a aussi d'autres dont une de leurs extrémités est appliquée à l'une des tuniques , tandis que l'autre extrémité est appliquée à l'autre tunique , sans pénétrer dans l'estomac. Ces petits Vers ressemblent à ceux des Salamandres par leur couleur , leur longueur , leur grosseur & le canal des alimens , mais ils en diffèrent en ce qu'ils n'ont point d'anneaux , & que leur peau est lisse. Ils sont fort lents dans leurs mouvemens , & ils vivent plusieurs heures dans l'eau quand on les a tirés de leur asyle. On les trouve dans la plus grande partie des Corneilles cendrées & noires ; je n'en ai jamais vus que dans leurs estomacs.

CXIII.

Mais revenons à nos petits vers de Sala-

mandres, §. CIX, CX, CXI, & considérons-les relativement à la digestion. Leur présence est une preuve certaine que l'estomac n'exerce aucune force sur eux, car comment pourroit-on concevoir que les parois de l'estomac agissent sur les alimens qui y sont contenus, avec quelque énergie, sans blesser des machines aussi frêles que ces petits Vers ? J'ai pris plus d'une fois des estomacs de Salamandres avec les mains, je les ai comprimés légèrement avec l'index & le pouce, je les ai mollement maniés, mais j'ai toujours apperçu dans ces Vers quelques membres rompus. D'où je conclus que la digestion est simplement opérée par le seul suc gastrique dans les estomacs des Salamandres aquatiques, comme je l'ai prouvé par la destruction des Vers de terre mis dans les petits tubes, §. CVIII; mais cela a été démontré par les Vers de terre que les Salamandres avalent. Quelque dure que soit la vie de ces petits reptiles, qu'on a beau couper en mille morceaux, on ne les tue point par ce moyen, & au contraire, chaque morceau donne le jour à un Ver nouveau (a); après avoir été pendant dix ou douze heures dans l'estomac des Salamandres, ils vivoient encore; & quand les Salamandres en avoient avalé un trop grand nombre, ils en ressortoient vivans & rampans, soit que les Salamandres les vomissent, soit que les Vers, à force de

(a) Voyez REAUMUR, BONNET & mon Esquisse sur les reproductions animales.

s'agiter dans cette affreuse prison , trouvaissent enfin la porte pour en sortir par l'œsophage. Mais il est certain que ces vers mouroient enfin , non parce qu'ils étoient froissés ou brisés , mais parce qu'ils devenoient gélatineux par la dissolution qu'ils avoient soufferte dans le suc gastrique dont ils avoient été baignés , qui continuoit d'agir sur eux , & qui les réduisoit en une matiere impalpable.

C X I V.

Mais d'où vient que ces petits insectes, terrestres & aquatiques , dont les Salamandres se nourrissent , périssent tous dans leur estomac au bout de quelque tems & s'y digerent , quoiqu'il n'arrive rien de semblable aux petits Vers qui sont appliqués à la surface intérieure de leur estomac ? Dire que cela est produit par l'habitude que ces Vers ont prise de séjourner dans l'estomac de ces animaux , c'est reculer la difficulté sans la lever ; il ne peut y avoir d'autre cause de ce phénomène que dans le suc gastrique qui ne peut dissoudre ces petits animaux , quoiqu'il en dissolve de moins délicats , comme un menstue chymique peut dissoudre un métal quoiqu'il n'en dissolve pas un autre. Cette différence, dans le pouvoir que l'estomac des Salamandres a pour digérer , s'observe dans les Polypes à bras qui avalent leurs bras avec les insectes dont ils se nourrissent , mais tandis que ceux-ci périssent dans leur corps & s'y digerent , les bras n'y souffrent aucun changement. De même un Polype avalé par un au-

tre, vit dans son estomac sans y souffrir de la prison (a).

CXV.

Mais parlons à présent des Serpens. Ceux qu'il est le plus facile d'avoir dans les environs de Pavie, sont certaines Couleuvres terrestres; appellées dans quelques cantons d'Italie *Smiroldi* (b), les Couleuvres aquatiques que plusieurs Naturalistes appellent *Natrices* (c), & les *Viperes*. Les premières sont beaucoup plus grosses que les secondes & les *Viperes*; les plus grandes ont un pouce & demi de diamètre dans le milieu du corps, elles ont quarante-cinq pouces & quelque-fois cinquante de longueur. La partie inférieure de leur corps est blanche, mais cette couleur est mêlée avec une teinte de jaune & de verd; la partie supérieure tire sur le noir, mais vers le col & la tête il passe à une couleur blanche comme le lait. Ces *Smiroldi* sont plus vifs & plus agiles que les deux autres especes dont je viens de parler; ils fuient plus promptement qu'eux, & ils ont toute leur ardeur pour se venger; leur morsure fait couler le sang comme celle des *Viperes*, je l'ai éprouvé sur moi-même, mais leur morsure n'est suivie d'aucun danger. Avant de faire des expériences sur ces animaux

(a) TREMBLEY, Mémoires sur les Polypes.

(b) LINNEUS & les autres Naturalistes ne l'ont pas décrit.

(c) *Natrix*, *systema Naturæ*, LINN. T. I. *Natrix torquata*, RAY. Quadr.

avec mes petits tubes, je voulus connoître leur estomac; après en avoir écorché un & avoir soufflé dans le bout de l'œsophage, de manière que l'air ne pût s'échapper ni par-dessus ni par le pylôre; il me parut avoir la forme d'un grand boyau, qui étoit cylindrique dans la longueur d'environ neuf pouces; mais il se rétrécissoit beaucoup dans la partie inférieure, & il formoit une espèce d'entonnoir, long de quatre pouces & demi; j'observai bientôt que l'entonnoir étoit le véritable estomac de la Couleuvre & que le boyau étoit l'œsophage; la trachée-artère & les poumons suivent l'œsophage auquel ils paroissent attachés étroitement par une membrane; le cœur y tient aussi; il a une forme pyramidale allongée; il est placé à l'origine des poumons. On trouve encore vers la bâte du cœur, & en remontant par l'œsophage, un viscere adhérent en grande partie à la trachée, long comme le poumon, & d'une substance différente de la sienne; elle est molle, cendrée, je ne puis en dire davantage. Le foie est placé sous le poumon; il représente avec la veine - porte une longue feuille étroite, attachée à un long pédicule; l'un & l'autre sont peu adhérens à l'œsophage; à l'extrémité de l'estomac, on trouve la rate, longue de neuf lignes, & dont la forme est un ovale très-allongé; à la hauteur, & vis-à-vis des intestins grêles, on trouve la vésicule du fiel; elle est très-éloignée du foie; en la pressant, son canal s'emplit de fiel, qui se décharge visiblement dans le duodenum; à la distance

d'un pouce du pylore ; dans le voisinage de la vésicule , on trouve un autre corps plus petit , attaché au duodéum , d'une substance en apparence charnue , & que je pencherois à croire le pancréas.

CXVI

Quand on a détaché l'œsophage & l'estomac de la trachée-artère , des poumons & des autres parties que j'ai décrites , si on les ouvre longitudinalement , l'œsophage semble tout-à-fait membraneux , & la membrane qui le forme est très-fine , sa couleur est argentine ; les parois de l'estomac sont moins minces , & entre les tuniques qui les forment , est la tunique charnue semblable à celle de cette espèce des autres estomacs membraneux , avec cette différence qu'elle est fort fine. Mes observations n'ont pu me faire voir l'œsophage couvert de follicules glanduleux ou de petites glandes ; mais je les ai bien vus en très-grand nombre dans toute la longueur de l'estomac ; lorsqu'on les exprime , elles déchargent une partie de la liqueur qu'elles renferment , & la tunique intérieure de cet organe en est baignée.

CXVII

Je travaillai à faire mes expériences sur la digestion , & je trouvai une grande facilité , non seulement à faire descendre mes petits tubes dans l'estomac , mais encore à les en retirer & à les faire sortir de leur bouche suivant ma volonté. Je faisois tenir fortement le Smi-

roidi, de maniere qu'il ne pût ni me blesser ni se contourner; alors par la bouche que je faisois tenir ouverte, je faisois entrer un tube que je forçois à suivre la route de l'œsophage, par le moyen d'un petit bâton, qui me servoit à le pousser à la profondeur d'un ou deux pouces; ensuite le reste s'opéroit de lui-même, je n'avois plus qu'à presser avec l'index & le pouce cette partie du col de la Couleuvre qui correspondoit à la partie la plus élevée du tube; le tube pressé descendoit, & en répétant l'opération, je le conduisois jusqu'au fond de l'estomac; je m'en appercevois parce que le tube refusoit de descendre plus bas, le passage lui étoit fermé, il ne pouvoit franchir le petit passage du pylore: en employant cette pression des deux doigts en sens contraire, c'est-à-dire, du bas en haut, j'obligeois le tube à remonter au travers de l'estomac, & à fortir par la bouche. J'ai employé ce moyen pour les autres couleuvres & viperes; mais avec ces dernières, j'employois les plus grandes précautions, pour n'être pas blessé par elles dans ce moment où leur rage étoit extrêmement violente.

CXVIII.

J'ouvris quelques *Smitoldis* pour examiner leurs œsophages; & ayant trouvé dans l'estomac de l'un d'eux un petit Léopard qui n'étoit nullement digéré, & qui n'avoit point souffert, je pensai de m'en servir pour mes expériences, parce que cet aliment leur convenoit: je mis donc dans un tube un morceau de la queue
de

de ce Lézard ; & au bout d'un jour de séjour dans l'estomac de cette Couleuvre , je l'en tirai , & je n'y trouvai aucun changement : trente-fix heures en firent appercevoir un petit. La queue des Lézards est un composé de petits muscles tissus les uns dans les autres & liés ensemble par une membrane annulaire très-fine. Le petit morceau de cette queue , mis dans les tubes , étoit placé de manière que la membrane couvrante touchoit les parois des tubes , tandis que les muscles coupés & nuds correspondoient aux extrémités ouvertes. La membrane n'avoit point souffert dans les tubes ; mais les muscles avoient été diminués & creusés dans la partie découverte ; & lorsqu'on les touchoit avec le doigt , ils paroissoient une gelée assez gluante. Le suc gastrique sans l'action de l'estomac , avoit donc commencé à dissoudre cette chair dans le tube , en agissant d'abord tant sur les extrémités les plus exposées à être imprégnées , que dans les côtés où elle en étoit garantie par la membrane & par les parois du tube. Cependant avec le tems , la dissolution quoique lente continue : au bout de cinq jours , le tube qui avoit séjourné dans l'estomac d'un Smitoldi offroit des muscles un peu dissous ; mais la membrane enveloppante étoit presque entière.

CXIX.

Les muscles de la queue des Lézards sont trop durs pour être facilement digérés : je

penfai donc que la chair de ces animaux , qui feroit plus tendre , feroit plus vîte digérée : c'est ce qui arriva lorsque je mis le foie d'un Lézard dans un de mes tubes ; au bout de trois jours la moitié de ce qu'il contenoit avoit difparu dans l'estomac du Smiroidi.

Mais que feroit-il arrivé si la chair avoit été placée immédiatement dans l'estomac fans l'enveloppe du petit tube ? Il étoit naturel d'imaginer que la digestion feroit plus prompte, parce que l'action du suc gastrique feroit plus facile ; c'est ce qui me réussit de cette maniere : un morceau de la queue d'un Lézard, semblable à celui de l'expérience racontée §. CXVIII, fut digéré en deux jours ; & un morceau de foie de Lézard ; semblable à celui du §. CXVIII, fut digéré au bout de trente-deux heures , comme je m'en affurai par l'ouverture de leur estomac.

CXX.

Je viens à présent aux couleuvres d'eau ; l'analogie ne pouvoit être plus grande entre leur estomac , leur œsophage & celui des Smiroidi. La trachée-artère, les poumons, le cœur, le foie, la veine-porte ont à peu-près la même figure, & sont placés dans les mêmes lieux relativement à l'œsophage. La cavité de ce viscere est d'une largeur & d'une longueur qui ne sont pas ordinaires ; il est formé par des tuniques membraneuses , & il se termine par une espece d'entonnoir , qui forme le véritable estomac de l'animal. La vésicule du fiel

est à demi-pouce des poumons ; & par le moyen du canal cystique , elle dépose la liqueur amère dans le duodenum. L'estomac est garni d'une multitude de follicules glanduleux, comme celui du Smioldi.

CXXI.

JACQUES OLIGERO, en parlant des Grenouilles, de même que VALLISNERI, nous apprennent que ces Serpens se nourrissent sur-tout de Grenouilles ; nos Couleuvres aquatiques sont après l'homme leur plus grand fléau. On les trouve sur-tout dans les eaux des fossés des marais, des étangs, des lacs, enfin dans toutes celles où les Grenouilles abondent, & où elles peuvent les prendre facilement, quoique par leurs cris, elles annoncent le sort qui les menace, & qu'elles cherchent à l'éviter par une fuite précipitée. Le DANTE avoit déjà observé ce fait, & il le peint dans son Enfer, Chant IX.

Un Pêcheur m'ayant rapporté trois de ces Couleuvres fort grosses & très vives, je fis sur chacune d'elles des expériences dans le même tems ; je leur fis avaler à chacune un petit tube rempli de chair de Grenouilles, tirée du muscle crural du foie & de la rate. Au bout de trois jours, je fis sortir ces tubes hors de l'estomac de ces Couleuvres, & j'y trouvai la digestion avancée, au point que la chair sembloit une glu tenace dont la couleur étoit cendrée : en la touchant elle s'attachoit aux doigts. Sous cette portion, la chair avoit conservé sa

couleur & son adhérence , §. CV, CVI. Je fis avaler encore ces tubes à mes couleuvres, & je ne les retirai qu'au bout de deux jours, mais alors je les trouvai vuides, il restoit seulement quelques petites portions d'une matiere gluante attachées aux parois extérieures des deux tubes.

CXXII.

Ces Couleuvres n'ont point de dents, elles ne sauroient mettre en pièces les Grenouilles, elles les avalent entieres; les Naturalistes le savent, & il m'est arrivé de trouver les Grenouilles très-entieres dans leur corps. Il n'étoit donc pas déraisonnable de penser que les petrisos de ces amphibies se digérassent, d'autant plus qu'il étoit difficile que ces os pussent sortir par l'anús à cause de la petitesse des intestins. Il est vrai qu'on pouvoit croire que ces os étoient vomis, d'autant plus que j'ai trouvé quelques tubes qui avoient eu ce sort; les Smioldi m'avoient fait observer la même chose, mais ce vomissement n'est pas constant comme dans les Corneilles, §. LIX. & dans les oiseaux de proie; il est même très-irrégulier, & il se passe plusieurs jours sans qu'il ait lieu. Pour m'assurer de ce fait, j'eus soin d'enfermer de petits os de Grenouilles dans deux petits tubes, je les fis descendre dans l'estomac de deux de mes Couleuvres. Ces deux os étoient deux tibia qui pesoient neuf grains. Au bout de quatre jours, ils s'étoient ramollis, & avoient perdu trois grains; après cinq

autres jours, le ramollissement fut plus grand & les deux tibia ne pesoient plus que cinq grains. Et comme les deux Couleuvres périrent, je ne pus voir la fin de cette expérience, dont les commencemens & les progrès annonçoient bien la dissolution complète de ces deux petits os, d'où il résulteroit que ces Couleuvres digéroient fort bien les os dont elles se nourrirent.

CXIII.

L'activité du suc gastrique de mes Couleuvres, qui peut non-seulement digérer les chairs, mais dissoudre les os, me fit souhaiter d'en avoir pour faire quelques expériences. Je cherchai donc d'en obtenir un peu par le moyen de mes petites éponges, comme j'avois déjà fait pour d'autres animaux, §. LXXX. LXXXII. J'en eus beaucoup plus que je n'avois imaginé. Six de ces éponges, enfermées dans des tubes, après un séjour de deux heures dans l'estomac de trois de ces Couleuvres, me fournirent suffisamment de suc gastrique pour en remplir la moitié d'un verre de montre. Voici les qualités qu'il me fit observer : sa couleur est celle de la suie, sa fluidité est celle de l'eau ; il s'évapore avec lenteur, il a quelque amertume, il est salé, & il ne paroît point inflammable lorsqu'on le jette au feu. Il ressemble ainsi aux sucs gastriques des autres animaux sur lesquels j'ai fait des expériences, & sur-tout, par l'odeur, à ceux des oiseaux de proie dont je parlerai. Je compte aussi en faire mention encore.

lorsqu'il s'agira de rapporter l'examen chymique des sucg gastriques des différens animaux dont je me ferai occupé.

CXXIV.

On a déjà vu les grands rapports qu'il y a dans la forme de l'estomac & de l'œsophage des Smioldi & des Couleuvres, §. CXX. Les Vipères leur ressemblent, pour l'essentiel, à cet égard, de même que pour la cause efficiente de leur digestion. J'ai répété sur elles la plus grande partie des expériences que je viens de raconter, & les résultats ont été les mêmes que pour les Smioldi & les Couleuvres; je n'entre pas dans des détails pour m'éviter l'ennui de les écrire, & aux autres celui de les lire. Je préfère de parler de quelques expériences d'un genre particulier, que j'ai faites sur les Vipères & sur les deux autres Serpens.

CXXV.

Ayant en besoin d'ouvrir plusieurs fois quelques-uns de ces animaux fraîchement pris, je trouvai que leur estomac ne pouvoit contenir tout ce qu'ils avoient avalé, mais qu'une portion restoit dans l'œsophage où elle n'éprouvoit aucune digestion, quoique la partie contenue dans l'estomac fût à moitié digérée: c'est ainsi, par exemple, que je trouvai cinq ou six Escarbots dans leurs estomacs, qu'on pouvoit à peine reconnoître, tandis que ceux qui étoient dans l'œsophage ne paroissoient pas avoir souffert. Je vis aussi une fois une Gre-

nouille, dont les jambes postérieures sortoient de l'estomac d'une de mes Couleuvres; elles étoient parfaitement conservées, quoique le reste du corps, enseveli dans l'estomac, fût changé en bouillie. Ces expériences me firent penser qu'il n'arriveroit pas aux Serpens ce que j'avois observé dans les Corneilles & les Hérons, dont l'œsophage est un lieu où il peut se faire une vraie digestion, §. LXXVII, LXXVIII, LXXIX, XCIV, C. une expérience très-simple pouvoit éclaircir la chose. Il s'agissoit seulement de faire entrer dans l'estomac d'un de ces Serpens une Grenouille assez longue pour pouvoir remplir l'estomac & une partie de l'œsophage, mais il falloit aussi qu'elle fût fixée, par un fil, à un petit cylindre de bois, dont une extrémité toucheroit le fond de l'estomac, & dont l'autre seroit au-delà de l'estomac d'une quantité donnée. C'est ce que j'exécutai sur une Couleuvre que j'ouvris six jours après cet arrangement. J'appris bientôt ce que j'avois préjugé, c'est que l'œsophage n'étoit point propre pour produire aucune digestion; les jambes postérieures qui touchoient le fond de l'estomac n'avoient plus que leurs os, & la partie contenue dans l'œsophage n'avoit point souffert de ce séjour.

C X X V I.

Les expériences rapportées dans les paragraphes CXVII & suivans sur la digestion de ces trois espèces de Serpens, furent faites au mois d'Avril, dans le moment où ils sortoient des

trous où ils étoient cachés; ils conservoient encore un reste de cette langueur qui les rend léthargiques durant l'hiver. Pendant ce tems, leur digestion est très-lente; aussi, comme leur vivacité croît avec la chaleur, je pensai que leur digestion seroit plus prompte, parce que j'avois cru que la chaleur donnoit de l'énergie aux sucs gastriques, §. LXXXVII. Je me rappellois les excellens Mémoires de M. TREMBLEY sur les Polypes, & le passage où il traite de l'influence de la chaleur atmosphérique sur la digestion de ces étonnans animaux, qui est telle que les alimens qu'ils digèrent en été au bout de douze heures, ne sont digérés qu'au bout de deux ou trois jours quand il fait froid. Pour voir si mes Serpens offroient le même phénomène, je pris pour terme de comparaison le mois de Juillet, dont la différence pour la chaleur devoit être la plus grande, le thermometre montrant alors à l'ombre le vingt-deux & le vingt-troisième degrés, tandis que dans le mois d'Avril il ne montrait que les degrés douze ou quatorze; je vis donc que la chaleur avoit quelque influence pour hâter la digestion, mais qu'elle n'étoit pas si grande que je l'avois imaginé. Il falloit au moins deux jours à ces animaux pour digérer la chair enfermée dans de petits tubes; & si la chair étoit seulement dans l'estomac, elle étoit digérée dans un tems la moitié plus court.

CXXVII.

La lenteur de la digestion dans les Serpens

étoit déjà connue par les Observateurs naturalistes : on lit dans le Dictionnaire de BOMARE qu'un Serpent de la Martinique garda pendant trois mois un Poulet dans son estomac, sans qu'il fût entièrement digéré; il conservoit même quelque apparence de sa première forme, ses plumes étoient encore attachées à la chair. C'est un fait bien digne de remarque, & dont je ferai usage ailleurs; les chairs peuvent séjourner dans l'estomac de ces animaux à sang froid sans s'y corrompre. J'ai observé qu'une Vipere qui avoit séjourné pendant deux mois dans ma maison, dont la santé devoit être altérée, & qui avoit eu dans son estomac pendant seize jours un Léopard que je lui fis avaler par force, me le fit voir seulement macéré par l'action du suc gastrique, & il n'avoit d'autre odeur que celle de ce suc; cependant, la chaleur de la saison étoit telle, qu'ayant mis par curiosité un autre Léopard enfermé avec de l'eau dans un vase, il avoit une odeur aussi forte qu'il étoit possible au bout de trois jours.

CXXVIII.

Mais quelle est la cause qui retarde autant la digestion dans les Serpens? Ces animaux ont le sang froid, ils n'ont pas une chaleur plus grande que celle de l'atmosphère; il paroîtroit donc que ceci influe sur leur digestion; & je n'aurois pas été éloigné de le penser, si tous les animaux à sang froid avoient seulement digéré leurs alimens au bout d'un

temps aussi long, mais il y en a qui les digèrent dans un temps beaucoup plus court, comme nous le verrons, §. CXXXIV. On auroit pu l'attribuer de même à une petite quantité de suc gastrique, si nous n'avions pas vu que ces animaux en avoient beaucoup dans leur estomac, §. CXXIII. Il ne reste donc qu'à dire que ces digestions lentes sont l'effet de la petite activité du suc gastrique, & cette raison nous est suggérée par la nature elle-même, puisque nous voyons une différence très-grande dans le pouvoir du suc gastrique des animaux à estomac musculeux pour digérer la chair, & celui du suc gastrique des animaux à estomac moyen, §. CIII.

CXXIX.

Je commencerai mes recherches sur les Poissons, en me servant de l'Anguille qui a tant de rapports avec les Serpens, & qu'on peut regarder dans la chaîne des êtres animés comme l'anneau intermédiaire entre les Poissons & les Serpens. Leur estomac ne fait plus les formules ordinaires de la nature, ce n'est plus un canal continué avec le duodenum, mais une espèce de boyau fermé, d'une certaine longueur, qui se termine en pointe. Quand les alimens sont entrés dans ce boyau, & qu'ils sont digérés, il faut qu'ils remontent à la cime de l'estomac pour pouvoir entrer dans le duodenum, qui fait avec elle un angle aigu : on en trouvera une bonne figure dans l'anatomie des animaux de BLAISE. Je fis des

cendre des tubes pleins de chair de poissons dans l'estomac de quatre Anguilles ; & pour les conserver en vie , je les laissai dans l'eau d'une petite carpiere , où je pouvois les prendre à volonté. Je les pêchai donc au bout de trois jours & dix huit heures : je les ouvris , & je trouvai ces tubes au fond de leurs estomacs ; ils étoient couverts d'une mucosité obscure qui me parut un reste de petits Poissons dévorés & digérés. Pour les tubes , j'en trouvai cinq qui étoient vuides , & il restoit dans trois autres un petit morceau de chair de la grosseur d'un pois , qui se décomposoit aussitôt qu'on le touchoit.

CXXX.

Je m'étois persuadé que cette expérience suffisoit pour prouver que la digestion se faisoit dans l'estomac des Poissons , par le moyen des seuls suc's gastriques , de sorte que je pensai à faire de nouvelles expériences sur des Poissons à qui l'on donne plus justement ce nom. Je choisis les Carpes , les Barbeaux & les Brochets , qu'il m'étoit plus facile de me procurer. C'étoit depuis long-temps une idée reçue , que le canal des alimens , dans plusieurs Poissons à écailles , étoit accompagné par dehors d'un ou plusieurs faisceaux d'appendices fermés , qu'on appelle piloriques , parce qu'ils sont voisins du pilore. Ces appendices sont presque toujours pleins d'un suc salé , blanc & muqueux , qui se décharge dans ce canal , & qui tire son origine d'un amas de

petites glandes placées dans les parties extérieures de ces appendices. Dans quelques Poissons, ces appendices sont en très-petit nombre; dans d'autres on en trouve davantage, & il y en a où l'on en compte beaucoup. J'en ai observé jusqu'à cent dans un Esturgeon. Mais dans les Poissons où ces appendices sont si nombreux, ils se réunissent pour s'ouvrir dans un canal commun, de sorte que ce n'est que par un petit nombre d'embouchures que ces appendices viennent répandre leurs sucs dans le pilore (a). Ce genre singulier ne se trouve point dans les trois espèces de Poissons dont j'ai parlé, mais l'estomac & une partie des intestins des Carpes sont garnis intérieurement de plusieurs petits corps jaunes, qui jouent sûrement leur rôle dans l'histoire de la digestion, quoique je n'aie pu en découvrir l'usage. Au premier coup-d'œil on les prendroit pour de petits Vers à anneaux, attachés à la tunique interne de l'estomac, à-peu-près comme les petits vers des Salamandres, §. CIX; mais en les étirant avec les pointes des pincettes, la forme apparente des animaux dispaçoit, & l'on appercevoit qu'ils sont de vraies dépendances de l'estomac & des intestins. Quand ces petits corps vermi-formes sont étirés, ils ont environ trois lignes de longueur, & chacun d'eux a son pédicule, avec lequel il est fortement attaché à la tunique interne de ces deux vases. Mais si

(a) HALLER *Physiol.* T. VI.

en les étirant ils viennent à se rompre dans leur longueur, il en sort une liqueur jaune, assez abondante, qui rend ces petits corps gluans. Si on les déracine entièrement de la tunique où ils étoient implantés, on apperçoit une petite élévation, sous laquelle on entrevoit un petit globule, qui paroît manifestement, quand on fait enlever la petite tumeur; ce petit globule est d'une blancheur jaunâtre que lui donne le suc qu'il renferme. Ces petits globules feroient-ils de petits pepins glanduleux, & les petits corps vermiculaires autant de canaux alongés qui se vuideroient dans l'estomac? J'aurois eu facilement cette idée, si je n'avois pas vu qu'en comprimant ces petits corps de bas en haut, il ne sortoit jamais, ni de leur sommité, ni d'aucune autre partie, la liqueur qu'ils renfermoient, comme il en sort par la compression des follicules glanduleux qui sont dans l'estomac des oiseaux à estomacs musculeux, moyens & membraneux. Je suspends donc mon jugement, mais je crois cependant que ces petits corps servent à la digestion.

C X X X I.

Au commencement de l'œsophage des Carpes, immédiatement sous les dents, leur palais est couvert d'une liqueur blanche, abondante, visqueuse, insipide, qui se reproduit au moment qu'elle a été essuyée avec un petit linge. L'on y découvre plusieurs papilles blanches & aiguës, dont la base est large, qui

laissent échapper une liqueur quand elles sont comprimées; dans les autres places voisines qui sont sans papilles, on en fait aussi sortir une liqueur par une légère compression; mais cette liqueur me paroît différente de la première, elle est plus transparente, plus fluide, & presque point visqueuse; à l'œsophage, qui est très-court & assez gros, s'attache un estomac membraneux & très-mince. On y distingue aisément deux tuniques, l'intérieure & la nerveuse, où sont ensevelis ces petits globules dont j'ai parlé, §. CXXX. On voit par tout ce que je viens de dire, quelles sont les sources des suc qui coulent avec abondance dans l'estomac des Carpes, quoiqu'elles soient privées des appendices du pylore.

CXXXII.

La forme de l'estomac dans les Barbeaux ne ressemble point à celui des Carpes, & de plusieurs autres poissons. Leur œsophage, leur estomac & leurs intestins forment un seul boyau à-peu-près comme on le voit dans les Chenilles, & plusieurs insectes; le boyau s'élargit seulement dans la place où devoit être l'estomac, & il se resserre là où doivent être les intestins: je n'ai point pu y trouver aucune trace de petites glandes ni de corps analogues; seulement l'œsophage & l'estomac sont toujours baignés par un suc abondant, qui transsude dans la partie interne, quand on comprime l'œsophage ou l'estomac; & comme on ne peut pas dire que ce suc soit produit par les

petits corps glanduleux, il faut qu'il soit filtré par les artérioles dont les extrémités s'ouvrent dans l'œsophage & l'estomac.

CXXXIII.

L'estomac des Brochets a la forme d'un petit sac beaucoup plus long que large, plein de rides longitudinales, dont la couleur de chair est pâle: il est formé par des tuniques qui sont à demi transparentes, parce qu'elles sont très-fines. On observe encore ces rides dans l'œsophage, mais elles diffèrent de celles de l'estomac, elles sont blanches & plus épaisses. Quoiqu'on n'y voie aucune petite glande, l'œsophage, mais sur-tout l'estomac, sont baignés par une très-grande quantité de liqueur.

CXXXIV.

Il y a des poissons sujets à vomir, & qui rejettoient les petits tubes que je faisois descendre dans leur estomac; tels étoient les Carpes, les Barbeaux, les Brochets, souvent même ils les rejettoient au bout d'un petit nombre d'heures, & je les trouvois sur le fond du baquet où je tenois mes poissons en vie. Mais à force de répéter ces expériences sur ces trois poissons, il y eut pourtant quelques tubes qui restèrent quelques heures dans leur estomac & qui remplirent mes vûes. Je vis donc ce que j'avois observé dans un si grand nombre d'animaux; les alimens se digérèrent dans les petits tubes, & la digestion étoit beaucoup

plus prompte que dans les Serpens, §. CXXVI. CXXVII; les Carpes, les Barbeaux, les Brochets, me démontrèrent cette vérité, les deux derniers poissons me firent remarquer un phénomène qui a trop de rapports avec ce sujet pour le passer sous silence; j'ouvris un jour un Brochet, & j'y trouvai un petit poisson qui avoit environ trois pouces de longueur, & qui occupoit toute la longueur de l'estomac, sa tête seule étoit dans l'œsophage, & j'y observois des signes évidens d'une digestion commencée. Les mâchoires du poisson avoient leur couleur naturelle, & me paroissoient tout à-fait intactes, l'œil commençoit à se détacher de son orbite, les ouies avoient perdu leur couleur pourpre; dans l'estomac, les marques de la digestion étoient plus sensibles, la chair du corps paroissoit plus tendre, & vers son extrémité elle n'étoit plus qu'une masse informe, elle étoit disparue avec les vertebres de l'épine osseuse & les arêtes adjacentes.

C X X X V.

Voici un fait à-peu-près semblable. Une petite Carpe avoit avalé une petite lamproie d'eau douce qui occupoit toute la longueur de l'estomac & les deux tiers de l'œsophage; la partie du corps qui correspondoit à l'estomac étoit une espèce de bouillie où je ne pus observer rien d'organisé que quelques vertebres de l'épine du dos; les parties plus hautes restoient unies à l'animal, mais à peine on les touchoit

touchoit qu'elles se détachèrent du dos. Celles qui correspondoient à l'œsophage montroient qu'elles avoient éprouvé un commencement de digestion.

Ces deux faits combinés ensemble ne fau-
roient être plus instructifs : ils montrent pre-
mierement que la digestion est plus prompte
dans le fond de l'estomac que dans ses parties
plus élevées, comme je l'ai observé dans les
autres animaux, §. XC. Secondement, que
l'estomac n'a pas seul la faculté digestive, mais
que l'œsophage possède aussi cette qualité, ce
que j'avois déjà remarqué dans les Corneilles
& les Hérons, §. LXXVII. XCIX. C. CI, on
l'avoit observé déjà dans d'autres poissons. En-
fin la digestion qui se fait dans l'œsophage
est plus lente dans son commencement & ses
progrès que dans l'estomac. A l'égard de la
force de la trituration dans l'estomac de ces
especes de Poissons, je dois observer que la
digestion peut se faire sans elle, puisque elle
s'est opérée dans les petits tubes, & je crois
qu'elle n'agit pas, puisqu'elle n'a jamais laissé
sur les tubes aucune trace de son influence
soit en les pliant, soit en y faisant des con-
tusions, & cependant leurs parois étoient assez
minces pour en recevoir les impressions ; mes
expériences m'ont fait remarquer les mêmes
choses sur les Grenouilles, les Salamandres &
les Serpens.

C X X X V I.

Après avoir fait ces expériences sur les animaux froids, il sera intéressant de les répéter sur les estomacs des animaux à sang chaud, des Moutons, des Bœufs & des chevaux. M. DE REAUMUR, dans son dernier Mémoire sur la digestion, après avoir parlé longuement de ce qu'il avoit observé sur un Milan, parle légèrement de quelques expériences qu'il avoit faites sur les Chiens & les Moutons (a). Je vais rapporter les résultats de ces expériences sur ces deux especes d'animaux, & je me réserve de parler ailleurs des deux autres. Pour savoir si les Moutons digéroient par le moyen des suc dissolvans, il en força un d'avaler quatre tubes de laiton, dont deux étoient remplis avec des feuilles d'herbes fraîches, & les deux autres avec des brins de foin haché : quatorze heures après l'opération, le Mouton fut tué & ouvert, les quatre tubes se trouverent dans le premier estomac, plus grands que les trois autres, avec l'herbe & le foin qu'on y avoit mis; ils n'avoient point été digérés, & ils étoient tout au plus légèrement macérés. Soupçonnant qu'ils pouvoient se digérer mieux en séjournant davantage dans l'estomac, REAUMUR prépara huit autres tubes semblables, dont quatre furent remplis avec l'herbe fraîche & les quatre autres avec l'herbe sèche. Avant d'introduire

(a) Histoire de l'Acad. Roy. 1752.

dans deux tubes l'herbe sèche & l'herbe fraîche, il l'imprégna de salive humaine, & il fit avaler les huit tubes au Mouton, qui fut tué au bout de trente heures. Pendant ce temps il lui fit observer le jeûne le plus rigoureux, de même qu'à un autre Mouton, qui avoit eu dans son estomac des tubes semblables pendant un temps plus court; au bout des trente heures, la plus grande partie des tubes étoit sortie par l'anus, & quelques-uns avoient séjourné dans le premier estomac,

Mais l'herbe & le foin, contenus dans les tubes qui étoient sortis avec les excréments, n'avoient été en aucune manière digérés, en les tirant avec les doigts hors des tubes, ils résistoient à se rompre, comme des brins d'herbe & de foin qui n'auroient pas été macérés; le naturaliste François conclut de là que la digestion ne se faisoit pas par le moyen d'un dissolvant, à moins qu'il ne fût aidé par la force de la trituration. Mais son ingénuité louable lui fit reconnoître que ces deux expériences étoient insuffisantes pour lui fournir les lumières dont il avoit besoin sur ce sujet.

CXXXVII.

Je commençai mes expériences sur les Moutons, en répétant fidelement celles de REAUMUR. Au lieu de mes petits tubes, j'en employai de plus grands; ils étoient longs de huit lignes & larges de quatre; mais je ne réussis point à les faire descendre d'abord

dans l'estomac de ces petits animaux , lorsque je les leur faisois avaler avec la main , en les poussant aussi bas que je le pouvois ; il étoient d'abord vomis , & j'ignorois le moyen que REAUMUR avoit employé , j'imaginai donc de mettre dans la gorge de ces Moutons une canne percée , où je faisois entrer les tubes , que je poussois par le moyen d'un petit cylindre de bois bien avant dans l'œsophage , alors ils ne pouvoient plus être vomis , & ils étoient forcés de descendre dans l'estomac , malgré les efforts de l'estomac pour les rendre ; je me servis utilement de ce moyen pour les Bœufs & les Chevaux. Je fis avaler six tubes à un Mouton , qui fut tué après vingt-sept heures ; il avoit été à jeun pendant ce temps-là , & j'ai observé cette précaution pour les autres Moutons , objets de mes expériences. Malgré ce long jeûne , le premier des quatre ventricules contenoit encore beaucoup d'herbe un peu broyée , dont s'étoit nourri l'animal avant l'expérience , & qu'il n'avoit pas encore digérée. Au milieu de cette herbe , baignée d'un suc verd qui remplissoit une bonne partie de l'estomac , je trouvai cinq tubes , le sixième étoit descendu dans le second estomac , qui est un appendice du premier. Les herbes mises dans ces tubes , & que j'avois humectées avec ma salive , étoient la poirée , le treffle & la laitue ; dans trois tubes , ces herbes avoient été mises vertes , & dans les trois autres elles avoient été mises sèches. Après avoir ouvert les six tubes , je ne trouvai pas que l'herbe en eût été

diminuée, ou qu'elle eût souffert une vraie digestion; elle s'étoit seulement un peu attendrie, l'herbe fraîche avoit perdu sa couleur verte, en un mot, je ne vis précisément que ce que REAUMUR avoit vu.

CXXVIII.

Il m'auroit aussi paru que la digestion dans ces animaux dépendoit beaucoup de la force triturante de l'estomac, si je n'avois pas pensé que les herbes préparées dans les tubes n'ayant pas quitté le premier estomac, n'avoient pas pu éprouver l'influence des suc gastriques, nécessaires pour la digestion, qui se trouvent sans doute dans les autres estomacs, & sur-tout dans le quatrième, où les alimens mangés par ces animaux sont seulement convertis en une pâte très-molle. Il est vrai que REAUMUR ne vit point la digestion ébauchée dans les tubes qui étoient sortis par l'anús, & qui avoient, par conséquent, traversé les autres estomacs. Mais enfin il n'avoit fait qu'une seule expérience, & le sujet méritoit bien qu'on la répétât. Je fis cette expérience sur un autre Mouton, que je conservai en vie pendant trente-sept heures, afin que les tubes pussent traverser tous les estomacs, ou du moins les premiers. Ils les traversèrent en effet: je trouvai les six tubes dans le quatrième estomac, ce qui suffisoit pour mon but. Mas les herbes, soit sèches, soit vertes se conserverent entières, & furent seulement un peu macérées.

J'étois sur le point de croire la trituration nécessaire pour la digestion de ces animaux, lorsque je soupçonnai que REAUMUR & moi nous nous étions grossièrement trompés dans nos expériences, parce que nous n'avions pas fait attention à une circonstance qui précède toujours la digestion dans tous les animaux à quatre estomacs, comme les Moutons, les Bœufs, les Chèvres, les Daims, savoir, la rumination : la dissection de ces animaux & l'expérience journalière nous apprennent que les alimens pris par ces animaux, lorsqu'ils sont descendus dans le premier & même dans le second estomac, ne descendent pas ensuite d'abord dans le troisième & le quatrième, mais remontent dans l'œsophage, & rentrent dans la bouche, où les dents les triturent, & où ils s'impregnent de salive ; ce qui se fait plusieurs fois jusqu'à ce qu'ils soient propres à être digérés. Je soupçonnai donc beaucoup, que la conservation des herbes dans les tubes s'étoit produite par le défaut de rumination, qui avoit empêché la digestion, & non par le défaut de trituration. Mais pour pouvoir porter un jugement solide sur la digestion des Moutons, je vis qu'il étoit nécessaire de refaire les expériences des tubes, après avoir trituré préliminairement les trois herbes sur lesquelles j'ai fait les précédentes expériences, & je pensai que cette trituration n'étoit pas tellement dépendante de ces animaux, qu'elle ne pût être remplacée par la mastication qu'un homme

pourroit en faire, & en les imprégnant fortement de salive. Je donnai donc à ces herbes cette préparation, & je remplis trois tubes avec les herbes seches; elles avoient toutes été avec les herbes vertes, & trois autres tubes également mâchées, mais on y reconnoissoit toujours les débris d'herbe, les petites côtes, les petites nervûres. Afin qu'elles ne fortissent pas des tubes, à cause de l'état de division où elles avoient été réduites, j'enfermai chaque tube dans une petite bourse de toile, me flattant bien qu'elle ne seroit pas déchirée, parce que je n'imaginois pas que l'estomac des Moutons agît sur elle, par sa force musculaire, avec la même énergie que l'estomac des oiseaux gallinacés. Je fis avaler ces six tubes à un Mouton avec six autres qui contenoient les mêmes herbes sans être mâchées, afin de faire la comparaison. Le Mouton rendit trois de ces tubes par la bouche au bout de quatorze heures, & cinq par l'anus au bout de trente-trois heures: je le fis tuer à la fin du second jour. Entre les quatre derniers tubes restant, il y en eut deux que je trouvai dans le quatrième estomac, & les deux autres étoient au bout du duodenum. La toile qui avoit enveloppé ces douze tubes étoit entière. Ceux qui avoient été vomis par la bouche se trouverent plus ou moins froissés; deux d'entr'eux contenoient l'herbe qui n'avoit pas été mâchée, elle n'avoit souffert aucune altération. Celle du troisième tube qui avoit été mâchée donnoit des signes certains de sa diminution; la moitié du tube étoit vuide, son

goût étoit un peu acide. Je mis quelques-uns des brins d'herbe sur une carte, j'essayai de les rompre en les tirant par les deux bouts, mais je trouvai qu'ils n'avoient plus de consistance, il n'y avoit que les côtes qui fissent quelque résistance lorsqu'on les étroit.

Pour les cinq tubes sortis par l'anüs, il y en avoit deux dont l'herbe n'avoit point été mâchée, & qui ne paroissoit avoir rien perdu de son poids & de sa cohérence; au contraire, l'herbe des trois autres tubes qui avoit été mâchée, étoit presque réduite à rien, & la petite quantité qui restoit étoit composée seulement des côtes, qui formoient le pédicule de la feuille & ses grandes ramifications, mais ces parties elles-mêmes étoient si macérées qu'on les rompoit en les touchant. La bourse de toile qui couvroit ces trois tubes étoit teinte en verd, sur-tout intérieurement: en la tordant entre les doigts, & en l'exprimant, elle donnoit un suc d'un verd livide que le goût déclaroit acide. Il n'en étoit pas de même pour la toile qui enfermoit les tubes où étoit l'herbe non mâchée, elle avoit à peine une nuance verte, qu'on ne distinguoit plus dans le suc qu'on exprimoit. Enfin, les deux tubes trouvés dans le quatrième estomac me firent voir l'herbe qu'ils contenoient avec une couleur obscurément verte, un peu macérée, mais elle n'avoit rien perdu de sa fermeté, & ne paroissoit pas avoir diminué de volume; elle n'avoit pas été mâchée: au lieu que celle des deux tubes que je trouvai à

l'extrémité du duodenum avoit été mâchée ; aussi je n'y observai plus que quelques-unes des côtes les plus grosses, qui étoient devenues très-tendres & à moitié défaire. Les tubes vomis avoient été plus ou moins froissés, au lieu que les autres étoient parfaitement sains.

CXL.

On voit déjà les conséquences de mes expériences : d'abord il paroît que le suc gastrique des Moutons ne peut digérer les herbes que lorsqu'elles ont été mâchées, qu'il y cause seulement une légère macération, semblable à celle que pourroit y causer l'eau fomentée par une légère chaleur. En second lieu, ce suc digère fort bien les herbes mâchées & réduites en petits brins par la mastication, qui leur fait perdre leur cohérence, qui les attendrit & qui les met en état d'être dissoutes avec les parties les plus fermes, comme les côtes. La couleur verte du suc gastrique est une preuve certaine de la dissolution (1). En

(1) Dans le séjour que je fis à Geneve, en 1779, où j'eus le plaisir long-tems désiré de connoître personnellement mon illustre ami, M. Charles BONNET, & de jouir des agrémens de sa conversation, j'eus aussi l'avantage de savoir son sentiment sur quelques-unes de mes productions, & en particulier sur l'ouvrage que je préparois sur la digestion. Trois autres Philosophes célèbres, instruits sur ces matieres, se joignirent à lui pour entendre sa lecture, M. Abraham TREMBLEY, M. Jean TREMBLEY, son neveu, & M. SENEBIER, bibliothécaire de Genève : ils approuverent mes recherches ; seulement M. BONNET me fit lire un Livre

troisième lieu, la trituration ne concourt point pour opérer la digestion qui se fait dans l'estomac des Moutons, mais elle est uniquement l'effet des sucs gastriques. En quatrième lieu, il ne paroît pas que l'estomac des Moutons ait une force triturante, puisque les tubes sortis par l'anus n'avoient pas souffert le moindre dommage, quoique la seule pression des doigts pût les froisser. Les traces de com-

sur ce sujet, qui me fit craindre d'avoir été prévenu. Son titre est celui-ci : *Essai sur la digestion, & sur les principales causes de la vigueur & de la durée de la vie ; par M. BATTIGNE, Docteur en Médecine, in-12. Berlin, 1768.* Mais je vis bientôt que nous avions parcouru une carrière différente ; il n'entre dans aucun détail d'expériences sur la digestion, mais il se contente de faire des réflexions ingénieuses, plus propres à exciter la curiosité du lecteur qu'à la satisfaire. Je me serois dispensé d'en parler, s'il n'avoit pas fait quelques remarques sur les deux Mémoires de REAUMUR que je rappellerai ailleurs. C'est ainsi qu'avant d'avoir lu l'ouvrage de M. BATTIGNE, j'avois fait comme lui une remarque sur la digestion des animaux ruminans, à l'occasion de l'ouvrage de REAUMUR, que l'expérience a justifiée ; c'est l'oubli que le Naturaliste François avoit fait de mâcher l'herbe contenue dans les tubes avant de les leur faire avaler, & cet oubli étoit cause que la digestion n'avoit pu s'opérer. Voici ce que le Médecin de Berlin avoit dit : » Les expériences de M. de REAUMUR, faites » sur les ruminans, paroissent encore moins con- » cluantes ; l'herbe contenue dans les tubes ne » pouvoit être que macérée, n'ayant été ni broyée, » ni mâchée de nouveau par la rumination ». *Troisième réflexion sur les expériences de M. de REAUMUR.* La justice vouloit que j'en fisse mention.

pression que ces tubes ont eu , quand ils sont sortis par la bouche , étoient produites par l'action des dents pendant la rumination. Enfin ces végétaux , pendant la dissolution , contractent un principe acide dont je parlerai ailleurs.

CXLI.

Les Moutons se nourrissent non-seulement d'herbes , mais encore de bled , quand ils en trouvent , & ils sont très-friands de pain. Pour confirmer mes conclusions , je voulus répéter encore mes expériences avec des semences végétales. Je choisis le bled , & comme il se peut présenter sous la forme de grains , de farine & de pain , je voulus faire mes expériences de ces trois manieres. Je remplis donc six tubes dont trois contenoient ces matieres sans être mâchées , & les trois autres , après avoir été mâchées & abondamment imprégnées de salive. Je fis avaler ces tubes enfermés dans une petite bourse de toile à un Agneau de sept mois. Je le fis tuer au bout de trente heures , aucun des tubes n'étoit sorti ni par l'anus , ni par la bouche , on les trouva tous en partie dans le troisieme estomac , & en partie dans le quatrieme. L'expérience fut conforme à ce que j'avois déjà vu , §. CXL. Le bled , la farine , le pain , qui n'avoient pas été mâchés , étoient pénétrés par le suc gastrique , mais ils n'étoient pas dissous. Au contraire , le bled pilé dans un mortier , ménuisé dans mes dents , & ré-

duit en une bouillie épaisse dans ma bouche, étoit presqu'entièrement anéanti ; il n'en restoit que quelques fragmens du son ou de l'écorce, avec quelques débris d'une substance farineuse. La farine avoit éprouvé le même sort, de même que le pain ; la petite portion qui restoit dans les tubes étoit une matière mucilagineuse, qui ne ressembloit plus à ce qu'elle avoit été. Cette matière étoit un peu acidule, & cet acide se remarquoit sur-tout dans le bled, la farine & le pain qui n'avoient pas été mâchés, & qui n'avoient pu être dissous par les sucs gastriques.

CXLII.

Les Physiologues, & sur-tout le grand HALLER, connoissoient bien la grande quantité de sucs gastriques qu'on trouve dans l'estomac des animaux ruminans. Après un jeûne de deux jours, j'en trouvai trente-sept onces dans les deux premiers estomacs d'un Mouton ; sa couleur étoit verte, mais je ne fais point si cette couleur étoit naturelle à ce suc, comme la couleur jaune est celle du suc des Corneilles, §. LXXXI, ou s'il étoit ainsi coloré par les herbes dont ces animaux se nourrissent, & dont je trouvai encore quelques portions, après ce long jeûne, dans les deux estomacs. J'avois sous la main quelques feuilles vertes de laitue, j'en mis de petits morceaux dans deux petits tubes de verre que j'avois d'abord remplis de ce suc gastrique, & que

j'avois fermés aux deux extrémités avec de la cire d'Espagne, mais je mâchai les morceaux de laitue que je mis dans un de ces tubes. Pour avoir un terme de comparaison, je fis cette expérience de la même manière avec deux tubes pleins d'eau; je plaçai ces quatre tubes sous mes aisselles, afin qu'ils eussent la même chaleur, & je les y laissai pendant quarante-cinq heures. Ayant visité les feuilles qui étoient dans le suc gastrique, & que j'avois mâchées, je vis bientôt qu'elles avoient souffert un changement sensible. Au-lieu de la couleur verd-clair qu'elles avoient, elles étoient devenues plus obscures, elles s'étoient changées en une espèce de colle: en les remuant avec un canif, je sentis encore quelques petites côtes & quelques nervûres, qui étoient les restes de l'organisation de la plante; la feuille qui n'avoit pas été mâchée étoit bien éloignée de cet état, tous les petits morceaux en étoient reconnoissables; mais ils ne résistoient plus autant quand on vouloit les rompre. Les feuilles qui étoient restées dans l'eau, soit les mâchées, soit celles qui ne l'avoient pas été, n'avoient perdu ni leur consistance, ni leur couleur. D'où il résulte que le suc gastrique n'agit point comme un simple fluide aqueux sur la plante, mais comme un vrai dissolvant, dans les tubes de même que dans l'estomac. La chaleur communiquée sous mes aisselles à ces tubes n'est point une considération indifférente pour cette digestion

ébauchée , car ces mêmes feuilles de laitue , mâchées comme les premières , & placées dans des tubes semblables avec le suc gastrique , & qui n'éprouverent que la chaleur de ma chambre , qui étoit seulement de seize degrés pendant quarante-cinq heures , n'y furent que très-superficiellement macérées.

CXLIII.

Je répétois sur les Bœufs les mêmes expériences que j'avois faites sur les Moutons. Les résultats furent conformes à ceux que j'avois eu , avec cette seule différence que les effets furent plus prompts. Au bout de vingt-quatre heures , les Bœufs avoient rendu par l'anus les tubes que je leur avois fait avaler , ils n'avoient souffert aucune compression. Après avoir été séparés de leur enveloppe de toile , je n'y trouvai plus que quelques côtes de feuilles de poirée , de laitue & de treffle que j'avois mâchées , mais ces côtes elles-mêmes étoient si macérées que la plus petite force pouvoit les rompre. A l'égard des feuilles non mâchées , elle étoient légèrement digérées , elles avoient perdu leur couleur , mais elles étoient entières. Je leur trouvai un goût un peu acide , semblable à celui des feuilles qui avoient séjourné dans l'estomac des Moutons , §. CXXXIX, CXLI.

Le Cheval ne rumine pas , mais il a comme les Bœufs un estomac membraneux , & il se

nourrit avec les mêmes alimens. La laitue & le treffle mâchés , & placés dans les tubes enveloppés de toile , que je fis avaler à un Cheval , me parurent digérés , après être sortis avec les excréments au bout de cinquante-deux heures.

CXLIV.

En considérant les différentes sortes d'animaux qui m'ont servi dans mes expériences sur la digestion , je trouve que les animaux ruminans ont de grands rapports avec les animaux à estomac musculeux , pour l'action des sucs gastriques. Ils ne peuvent digérer les alimens , les dissoudre , que lorsqu'ils ont été broyés. Les oiseaux granivores avalent le grain qui est humecté & macéré dans leur gésier , ensuite il descend dans l'estomac , où il est brisé & réduit en poudre par la force triturante de l'estomac , qui opere sur lui le même effet que les dents ; ensuite il est converti en chyme. La Nature emploie les mêmes procédés dans les animaux ruminans. Les alimens descendent d'abord dans le premier & le second estomac , où ils sont ramollis par le suc gastrique , comme les grains dans le gésier des oiseaux à estomac musculeux ; mais comme les ruminans n'ont pas un estomac qui ait cette force triturante , §. CXXIX, CLX. & comme les alimens ont besoin d'être broyés pour être triturés , la sage Nature y a pourvu , en faisant en sorte que les ali-

mens , après un séjour plus ou moins long dans ces estomacs , remontassent dans la bouche pour y être mis en état, par la trituration , d'être digérés par les sucs gastriques , comme les alimens ne sont digérés par les oiseaux granivores, que lorsqu'ils ont été suffisamment broyés dans leur estomac.



DISSERTATION QUATRIEME.

On continue à parler de la digestion des Animaux à estomac membraneux, des Chouettes, des Ducs, du Faucon, de l'Aigle.

CXLV.

REAUMUR avoit parlé ; dans son premier Mémoire, des expériences qu'il avoit faites sur la maniere dont digerent les oiseaux qui se nourrissent sur-tout d'herbes & de grains, & qui sont à estomac musculeux. Il passe ensuite ; dans le second Mémoire, à l'examen de la maniere dont s'opere la digestion dans quelques oiseaux qui se nourrissent de chair, & qui ont l'estomac membraneux ; & comme il avoit conclu, d'après les faits qu'il avoit racontés dans le premier Mémoire, que la digestion s'operoit dans les estomacs musculeux sans le secours d'aucun dissolvant, mais seulement par la division produite par la trituration, semblable à celle qui se fait par les meules d'un moulin, il avoue cependant, dans le second Mémoire, qu'il avoit trouvé quelques faits qui monstroient dans l'estomac un menstree, propre à dissoudre & à digérer les alimens sans la moindre action de ce viscere sur eux.

Dans ma première Dissertation, où j'ai recherché, par des expériences, comment s'opère la digestion dans les oiseaux à estomac musculueux, j'ai parlé des expériences de REAUMUR sur ce sujet, & j'ai fait voir que les conséquences qu'il en tire ne devoient pas avoir toute l'étendue qu'il leur donne, §. XXXIX. XL. XLI. XLII. XLIII. XLV. Je renvoie le lecteur à tous ces endroits, de peur de me répéter. Parlons plutôt des autres expériences faites par REAUMUR sur ce sujet, & dont il fait mention dans ce second Mémoire, cela me mènera au sujet de cette dissertation, où je continue à parler de la digestion des animaux à estomac membraneux. Il s'occupa sur-tout des oiseaux de proie, parce que leur estomac a de grands rapports avec celui de l'homme, & il prit pour le sujet de ses recherches un Milan de la grosse espèce : ces oiseaux sont communs en France. La faculté de vomir qu'avoit cet oiseau, & qui est commune aux oiseaux de proie, lui fournit le moyen de faire plusieurs expériences, sans tuer l'oiseau qui en étoit l'objet, & ces expériences se bornèrent à faire avaler à ce Milan plusieurs tubes de laiton remplis de différentes substances, mais sur-tout de chair. Ces petits tubes, après un séjour plus ou moins long dans l'estomac, étoient rendus, & laissoient voir à l'Observateur ce qui étoit arrivé aux substances qu'on y avoit renfermées. Le résultat général de ces observations fut, que les chairs

étoient plus ou moins vite digérées, suivant que les tubes qui les contenoient avoient plus ou moins séjourné dans l'estomac de l'oiseau (1), & il en conclut avec raison que cette digestion est produite par les sucg gastriques, sans le concours de la trituration, puisque les chairs en seroient garanties par les parois des petits tubes. Enfin, après quelques autres expériences dont je parlerai, il conclut encore analogiquement que la

(1) M. BATTIÈRE, dans le livre que j'ai cité, paroît croire que la chair, mise dans les tubes par REAUMUR, ne peut lui avoir donné une idée juste des changemens qu'elle a subis dans l'estomac de l'animal, où elle a été plutôt macérée que digérée. » On voit de plus, dit-il, que la viande, mise dans les tubes, ne peut donner une idée précise des changemens qu'elle subit dans l'estomac de l'animal, puisqu'elle n'y est que macérée & non digérée ». *Première réflexion sur les expériences de REAUMUR.* L'Auteur se trompe ici dans le reproche qu'il a fait à REAUMUR; car, dans son second Mémoire, page 465 des *Mémoires de l'Académie Royale*, il dit formellement, que la chair des tubes, avalée par le Milan, étoit non-seulement ramollie & macérée, mais véritablement digérée & dissoute. Il eût pu seulement objecter, avec raison, à REAUMUR, que le petit nombre de ses expériences n'étoit pas suffisant pour décider sur la cause efficiente de la digestion; mais le philosophe François, aussi grand que sincère, l'avoit ingénument avoué. Au reste, les expériences que je rapporte dans ce livre prouvent évidemment que les tubes offrent un moyen très-propre pour faire ces expériences, pour les varier convenablement; & pour avoir une idée claire des changemens qu'y éprouvent les alimens dont on les remplit.

digestion se fait aussi , par les sucs gastriques, dans les autres oiseaux à estomac membraneux ; mais il se plaint de la mort de son Milan , qui l'empêcha de continuer ses expériences , si nécessaires pour éclaircir ce sujet , & il s'engage à le faire ensuite ; mais il ne put tenir sa promesse , ayant été prévenu par la mort , qui l'enleva à la Philosophie naturelle , dont il étoit un des ornemens.

CXLVI.

Sans prétendre faire ce qui a échappé à cet homme si célèbre , & aux efforts de plusieurs autres après lui , je continuerai de raconter mes expériences sur la digestion des animaux à estomac membraneux , & j'y joindrai les réflexions qu'elles m'ont fait faire. Je ferai connoître ce que j'ai vu dans différens oiseaux de proie , de jour & de nuit. Quant aux oiseaux de nuit , j'ai employé ceux que j'ai pu me procurer , les Chouettes & les Hiboux.

Les Chouettes (1) m'ont donné la solution de quelques problèmes , entre lesquels il y en a un qui avoit exercé l'habileté de REAUMUR ; elles me l'ont fournie par le moyen de la nourriture que je leur préparai , & qu'elles prenoient d'elles-mêmes. Après que le

(1) C'est l'espece appellée par BUFFON la petite Chouette. Hist. Nat. des Oiseaux , T. II. in-8°. & par LINNEUS *Strix passerina*.

Milan lui eut appris que les sucs de l'estomac digéroient les chairs par eux-mêmes, il fut curieux de savoir s'ils digéreroient de même les végétaux dont les oiseaux de proie ne se nourrissent pas. Plusieurs graines céréales, comme les fèves, les pois, le froment, après être restées pendant un tems donné dans l'estomac du Milan, avec les tubes où elles étoient renfermées, en furent vomies dans l'état où elles y étoient entrées. La cuisson de ces graines ne les rendoit pas propres à être digérées, & il arrivoit la même chose quelquefois aux alimens que je donnois à mes Chouettes. Tels étoient les moineaux qu'elles avaloient en un morceau, de sorte que les plumes du Moineau & les grains de froment avec le pain qu'il avoit avalés, & qui n'étoient point digérés, se trouvoient avec lui dans l'estomac de la Chouette. Aussi, lorsque les Chouettes, après la digestion de la chair des Moineaux, en vomissoient les plumes, qui formoient une petite pelotte, quelquefois assez comprimée, elles vomissoient aussi le bled dont les grains étoient entiers, quoiqu'ils fussent très-tendres & fort macérés; je dirai de même qu'en dé faisant cette pelotte, on y trouvoit des traces de pain. C'étoit donc une preuve certaine que les sucs gastriques des Chouettes n'avoient aucune influence sur les végétaux pour les digérer.

CXLVII.

Ce fait nous fournit des conséquences importantes; il fait voir d'abord que l'estomac de ces oiseaux de nuit est vraiment membraneux, qu'il n'a aucune force triturante, comme le prouvent les grains de froment qui s'y conservent entiers, §. CXLVI., quoiqu'ils y soient devenus très-tendres, & qu'ils dussent crever à la plus légère compression; je ne dis pas cependant que ce viscère n'ait aucune force, car il en faut une pour former cette pelotte avec les plumes, qui les réduit en un corps à mesure que la digestion s'opère. La seconde chose qui mérite d'être remarquée, c'est la digestion des os du Moineau; on ne peut dire qu'ils soient sortis avec les excréments, je m'en serois apperçu dans la cage où la Chouette étoit renfermée; je l'aurois observé de même si elle les avoit vomis. Il est vrai qu'en défaisant la pelotte, j'y ai trouvé quelques petits os, quelques vertèbres du dos & une portion du crâne du Moineau, mais ce nombre d'os étoit bien petit en comparaison de celui qui formoit la carcasse de l'oiseau. Il faut donc conclure qu'ils ont été dévorés.

CXLVIII.

Le Milan de REAUMUR digéroit les os enfermés dans les tubes, & même les os les plus durs. Je fus curieux de savoir si les Chouettes digéreroient les os dans les tubes,

comme lorsqu'ils n'y étoient pas, je mis pour cela un morceau de fémur d'un Pigeon avec sa chair dans un tube, afin de faire deux expériences ensemble, l'une sur la chair, l'autre sur l'os. J'observerai ici, par occasion, que l'expérience m'avoit appris à faire garder aux oiseaux de proie de nuit & de jour, dans leur estomac, les tubes que je leur faisois avaler, autant que je souhaitois. Ces animaux ne vomissent que lorsqu'ils ont digéré tout ce qu'ils ont mangé, de sorte que les tubes qu'ils avaloient alors restoient dans leur estomac jusqu'à la fin de leur digestion; s'ils mangeoient peu, ils vomissoient plutôt, & s'ils avoient mangé autant qu'ils pouvoient, ils vomissoient beaucoup plus tard; s'ils avaloient des tubes lorsqu'ils étoient à jeun, ils les vomissoient au bout de deux ou trois heures. Sachant aussi le tems de leur digestion, je pouvois toujours juger, par la quantité d'alimens que je leur donnois avec les tubes, de la durée du séjour des tubes dans leur estomac. Le tube que j'avois préparé avec le morceau de fémur de Pigeon séjourna sept heures dans l'estomac d'une Chouette; l'os ne parut pas y avoir souffert, il avoit seulement perdu de sa roideur dans les parties rompues, mais la chair n'avoit plus de peau, & sa première surface avoit disparu; elle étoit dans une vraie dissolution par la mollesse qu'elle avoit acquise. Un séjour de quatorze heures occasionna de bien plus grandes pertes à ce morceau de Pigeon; la chair étoit extrê-

mement diminuée; l'os avoit souffert, il étoit écorché dans ses extrémités, & ses parties comprimées cédoient sous le doigt, & changeoient de figure; mais je le fis séjourner encore vingt-sept heures dans l'estomac de la Chouette: voici le résultat de ce séjour. La chair avoit entièrement disparu avec le périoste du fémur; l'os étoit à nud; il avoit perdu de sa longueur par la corrosion de ses extrémités. Je voulois voir la fin de l'expérience; je fis encore garder ces os à la Chouette dans son estomac pendant vingt & une heures. Alors sa moëlle n'existoit plus; la cavité intérieure étoit agrandie, la surface extérieure étoit plus petite, & son épaisseur étoit fort diminuée: les deux surfaces étoient couvertes d'un suc jaune, un peu salé & amer, elles étoient parsemées de quelques grands points d'une substance gélatineuse. Cet os séjourna encore trente-deux heures dans l'estomac de la Chouette, il ressembloit alors à un tube de papier fin, déchiré dans ses extrémités, troué en plusieurs endroits. Il étoit baigné de cette liqueur dont j'ai parlé, qui étoit le suc gastrique, qui le dissolvoit, & les petites masses gélatineuses étoient l'os que les sucs gastriques changeoient en gelée. Enfin, au bout de neuf heures de séjour, dans l'estomac de la Chouette, ce tube osseux disparut au point que je n'en apperçus plus que quelques légers fragmens. Il résulte de cette expérience, que le suc gastrique des Chouettes peut, sans aucun autre agent, dissoudre

les os sur lesquels il agit, & que cette action est nuancée dans ses effets.

CXLIX.

Pour me contenter entièrement, il me falloit encore suivre l'action de ce suc sur les alimens hors du corps de l'animal. J'employai donc les petites éponges dont je m'étois servi si heureusement avec les Corneilles, §. LXXXI. LXXXII, & qui ne me servirent pas moins bien avec les Chouettes; car, proportion gardée à la capacité de leur estomac, elles me fournirent autant de suc gastrique que les Corneilles; je n'eus que six Chouettes, mais les éponges que j'introduisis dans leur estomac avec des tubes s'y saturerent très-vîte de ce suc; & quand je les leur faisois avaler à jeun, §. CXLVIII, elles les vomissoient quelque heures après, régorgant de suc gastrique; je leur en faisois avaler de nouvelles après le vomissement, & celles-ci me fournissoient autant de sucs que les premières. J'ai observé la même chose pour les Corneilles, §. LXXXIII. On voit par là combien la nature pourvoit abondamment à la digestion de ces oiseaux. Ce suc que j'exprimois d'abord dans un petit vase me paroissoit aussi fluide que l'eau; sa couleur étoit rouge, un peu jaune, semblable à la couleur jaune de l'œuf. Cette couleur n'étoit pas propre au suc gastrique, mais elle étoit produite par de très-petits corps jaunâtres, à peine perceptibles par la vue simple, mais

très-visibles avec une lentille. Ces corpuscules se précipitoient au fond du vase ; au bout de quelques heures , ils y produisoient un sédiment jaunâtre , & ils laissoient le fluide limpide comme l'eau séparée de la terre qui la trouble. Je crus d'abord que ce sédiment étoit produit par quelques salerés restées dans le fond de l'estomac , & mêlées au suc gastrique ; mais quoique je répétasse l'expérience après avoir fait jeûner très-long-tems les Chouettes , le suc gastrique conserva sa couleur jaune. J'ouvris encore l'estomac d'une Chouette qui jeûnoit depuis long-tems , je n'y trouvai rien d'hétérogène , & le suc me parut toujours jaune ; ces corpuscules jaunes ne venoient donc point des restes des alimens , mais j'ignorois leur origine. Ce suc , comme les autres sucs gastriques , est un peu salé & amer. Il s'évapore plus facilement que l'eau commune , & il laisse au fond du vase un sédiment de petits corpuscules jaunâtres qui se dessèchent peu-à-peu , & forment une croûte dure , bleuâtre , tirant sur le jaune. Jetté sur le feu ou sur la flamme d'une chandelle , ce suc ne paroît point inflammable comme tous les autres sucs gastriques , il n'est point sujet à la putréfaction ; quoiqu'il soit pendant des semaines & des mois hors du corps de l'animal , exposé à l'air , & même pendant des tems chauds.

C L.

Je plongeai ensuite dans ce suc gastrique

des Chouettes les alimens dont je les nourrissois, & dont elles étoient très-friandes, des boyaux de Veau. Un petit morceau pesant quarante-six grains fut mis dans un petit vase de verre presque plein de ce suc gastrique, de maniere qu'il étoit absolument couvert par le suc; je mis un morceau semblable de ce boyau dans un vase de verre semblable, rempli d'eau commune & placé dans les mêmes circonstances : j'ai constamment observé ces précautions pour avoir un terme de comparaison; je couvris les deux vases avec du papier pour diminuer l'évaporation, je les mis dans un four près de la cuisine, où la chaleur faisoit monter le thermometre entre trente & trente-cinq degrés. Au bout de onze heures, le boyau plongé dans le suc gastrique commençoit à faire voir quelques taches noires, dont le nombre s'accrut ensuite jusques-là, qu'au bout de vingt-quatre heures le boyau en étoit presque couvert. J'observai avec une lentille que les chairs se détachent & s'éfilent dans ces taches, ce qui n'arrivoit pas dans les parties où le boyau étoit blanc. Quand le boyau fut noirci, je le tirai du suc, je le lavai dans l'eau pure, & il reprit sa premiere blancheur : ayant été séparé du voile noir qui le couvroit, qui étoit la partie du boyau macérée & digérée par le suc gastrique; ce voile noir tomba bientôt au fond de l'eau sous la forme de petits corps, que le microscope me fit voir comme autant de petites fibres charnues, séparées du boyau. Après avoir essuyé le boyau, & l'avoir pesé,

je ne trouvai plus que le poids de vingt-huit grains, de sorte qu'il en avoit perdu dix-huit. Quant à l'autre morceau de boyau plongé dans l'eau, il sentoît mauvais, & celui qui étoit dans le suc gastrique n'avoit point de mauvaise odeur : après avoir été essuyé & pesé, je trouvai qu'il avoit perdu sept grains. Je renouvellai l'eau & le suc gastrique, je replaçai les deux morceaux de boyau dans leurs vases respectifs, & je les laissai pendant deux jours à l'entrée du four où ils avoient été ; alors celui du suc gastrique avoit perdu la forme & l'organisation de boyau, c'étoit une colle, une bouillie noire qui n'avoit plus de cohérence quand on la touchoit avec la pointe d'un fer ; le boyau avoit été entièrement dissous par le suc gastrique, ce que l'eau & la putréfaction n'avoient pu produire sur l'autre morceau qui pesoit encore dix-neuf grains. Ses fibres étoient toujours entières, & il conservoit toujours une certaine résistance quand on vouloit le déchirer.

BOULET, *voir l'art. 1100* C. L. I.

En faisant mes expériences sur les Chouettes, je n'ai pas négligé d'étudier leur estomac & leur œsophage, dont voici la description. Si l'on serre avec un fil le commencement de l'intestin duodenum, de manière que l'air ne puisse y passer ; ensuite si l'on souffle dans l'œsophage, l'œsophage & l'estomac paroissent avec toute leur étendue, & prennent la forme d'une poire ou d'une petite courge

dont le ventre représente l'estomac, & dont le col peint l'œsophage. Si on les observe par transparence, les deux tiers de l'œsophage, & même plus, paroissent transparens, le reste avec l'estomac ne le sont pas. Si l'on partage ces deux récipients, & qu'on les étende sur une table, on voit bientôt que cette transparence de l'œsophage dépend de ses parois qui sont très-minces, & qui deviennent opaques en s'épaississant. Les parois de l'œsophage s'épaississent ainsi tout-à-coup par un amas de ces corps glanduleux, que j'ai décrits dans les autres oiseaux; ces follicules composent une grande bande transversale de la largeur d'environ cinq lignes. Ces follicules régorgent toujours par la partie qui regarde la cavité de l'œsophage, un suc presque insipide, blanchâtre, trouble & un peu doux, semblable, en un mot, aux sucs qui sortent de cette partie de l'œsophage dans les autres oiseaux. Ces follicules dispa-roissoient là où commence l'estomac, & je n'ai pu trouver aucune trace de corps analogues dans ses tuniques, malgré tous les soins que j'ai pris pour cela; mais peut-on dire que ces follicules glanduleux soient la seule source du suc gastrique? Je croirois assez qu'une partie de ce suc en tire son origine, mais je crois aussi qu'une autre partie, & la plus grande, vient de l'estomac lui-même, & qu'il sort des artères qui s'y terminent; j'en ai une preuve sensible dans ce voile humide que j'ai observé dans l'estomac des autres animaux, §. XCII, CXXXII, &

qui reparoit sur la face interne de l'estomac quand elle a été soigneusement essuyée avec un linge.

CLII.

L'œsophage & l'estomac des Ducs ressemblent parfaitement à celui des Chouettes, que je viens de décrire. J'ai fait mes expériences sur deux especes de ces oiseaux ; les uns sont peints de plusieurs couleurs où dominent le roux & le brun, & ils portent sur la tête deux panaches ressemblans à un croissant ; les autres, qui n'ont point ces panaches, & qui sont peut-être plus beaux par l'élégante variété de leurs couleurs, ont des yeux tirant sur le bleu, au lieu que les premiers les ont jaunes (a). Le premier que j'ai eu fut de la première especes, il m'apprit dans mes expériences un fait très-surprenant : je le forçai de prendre deux tubes remplis de chair ; il les vomit au bout de trois heures, sans qu'ils eussent éprouvé la plus petite altération : cette expérience fut répétée deux fois, de sorte que cette chair, après avoir séjourné sept heures dans son estomac, n'y avoit éprouvé aucune altération sensible : je me gardai bien de décider que les sucs gastriques de ces oiseaux ne pouvoient pas par eux-mêmes opérer la digestion, ma décision eût été trop précipitée.

(a) *Strix Otus* de LINNÉUS, le moyen Duc de BUFFON, voilà la première especes. *Strix Stridula*, le Chat-huant, sont les noms de la seconde.

Mais voyant l'oiseau stupide & fort maigre, je soupçonnai qu'il étoit malade & peu propre à bien digérer. Je me confirmai dans cette idée, lorsque j'appris qu'il ne voulut point manger après qu'il eut été pris, & qu'il y avoit quatre jours qu'il étoit à jeûn. Ce Duc n'étoit point jeune, mais vieux, & à cet âge on ne peut parvenir à les nourrir, comme BUFFON l'observe dans son histoire. Il refusa constamment de manger ce qu'on lui offrit, & il vomit ce que je lui fis avaler par force; enfin, au bout de deux jours & demi il mourut.

CLIII.

J'eus, le printems suivant, deux jeunes Ducs de cette espèce, qui prenoient volontiers la nourriture qu'on leur donnoit. Je répétai donc avec eux la précédente expérience, mais le résultat fut bien différent; la chair renfermée dans les tubes commença à donner au bout de trois heures & trois-quarts de séjour dans leur estomac, des signes de dissolution, & après sept heures, elles furent entièrement digérées. Je fus donc complètement persuadé que la cause de la digestion manquée dans l'expérience précédente, §. CLII, venoit uniquement de l'état de maladie où se trouvoit le Duc, soit que les sucs gastriques fussent alors ou plus rares ou moins énergiques. J'ai raconté cette expérience pour faire voir qu'une digestion manquée n'est pas une preuve décisive de l'insuffisance des sucs gastriques pour l'opérer.

CLIV.

Ces deux Ducs digéroient non seulement la chair renfermée dans les tubes, mais encore les os qui ne sont pas les plus tendres ; j'ai fait cette expérience avec des morceaux d'os de Pigeon, de Poule, de Chapon & de Bœuf ; les résultats sont semblables à ceux que j'ai décrits ; §. CXLVII, CXLVIII. Je rapporterai encore un fait singulier qui mérite d'être remarqué ; je donnai à manger à l'un des Ducs une Grenouille, & je le tuai une heure après pour l'observer intérieurement. Je trouvai son estomac fort dilaté par le volume de la Grenouille qui ne pouvoit y être contenu, & dont la tête entroît dans l'œsophage qui s'étoit fort élargi ; les jambes postérieures touchoient le fond de l'estomac, & elles étoient tellement dissoutes, qu'il n'en restoit plus que les os secs. Les cuisses & le corps de l'animal avoient perdu en très-grande partie leur peau, & les chairs avoient cette mollesse qu'elles auroient eue, si on les avoit fait bouillir pendant quelques heures. La tête qui étoit hors de l'estomac & qui occupoit la partie inférieure de l'œsophage bordée avec les follicules glanduleux, commençoit à se dissoudre. Cette expérience montre que la digestion s'opère ici dans l'estomac & dans l'œsophage, avec une promptitude presque égale, ce que je n'avois pas observé dans les autres animaux.

CLV.

Avant de tuer mes Ducs, j'avois voulu avoir nue dose suffisante de leurs suc gastriques, pour voir s'ils conservoient hors de l'estomac leur faculté digestive. Les chairs qu'on y plonge s'y dissolvent fort bien, quoiqu'avec une grande lenteur, mais il faut qu'ils éprouvent nue chaleur convenable & continuelle.

CLVI.

Les Ducs de la seconde espece m'ont fait observer les mêmes phénomènes, relativement à leur digestion, que ceux de la première, soit que je leur aie fait avaler des chairs ou des os dans des tubes, soit en considérant leur force digestive, par rapport à sa promptitude ou à l'énergie de l'œsophage pour dissoudre les alimens qui y restoient (a); ou enfin, à la lenteur de la digestion opérée par les suc gastriques hors du corps de l'animal. J'essayai sur ce Duc ce que j'avois essayé inu-

(a) En composant ceci, il me vint dans l'esprit une réflexion convenable pour une note. Je comparai ce paragraphe avec les autres LXXVII, LXXVIII, LXXIX, XCIX, C, CI, CXXXV, CLIV. Il paroît que le suc de l'œsophage chez plusieurs animaux est plus ou moins propre à la digestion; avant de se mêler au suc gastrique, & cette propriété ne se développe pour l'ordinaire qu'avec le suc gastrique auquel il se mêle, quand il est descendu dans l'estomac; cependant dans plusieurs animaux il agit dans l'œsophage lui-même, comme nous l'avons vu, & il dissout les alimens qui y restent, & qui ne peuvent entrer dans l'estomac.

tilement sur les Chouettes ; je cherchai s'il digérerait quelques substances végétales ; je lui fis avaler , quand il étoit fort affamé , un pois , une fève , une cerise , de même que des petits tubes remplis de quelques graines , dont les unes étoient entières & les autres broyées , mais ce fut inutilement ; ces végétaux se pénétoient de suc gastrique , changeoient plus ou moins , de couleur , mais ne changeoient point de masses , & il rejettoit ces graines sans les avoir digérées , quoique ce fut au bout d'un ou deux jours. Un Duc en mangea quelquefois spontanément , mais cela venoit d'une volonté déréglée , qui est commune à tous les jeunes oiseaux qui engloutissent aveuglément tout ce qu'on leur offre.

CLVII.

Après ces expériences sur les oiseaux nocturnes de proie , j'en fis sur ceux de jour , & le premier que j'employai fut un Faucon , qui me fut donné par mon célèbre ami l'Abbé BONAVENTURE CORTI , professeur de Physique de Reggio , & Supérieur du College des Nobles à Modène. Ce Faucon avoit la grosseur des Poules ordinaires , & autant que j'en puis juger , il me parut de l'espèce que LINNEUS appelle *Lanarius*. Je vis bientôt que je ne pouvois pas le manier comme les autres oiseaux ; son bec crochu & ses serres aiguës ne me permettoient guere de lui ouvrir la bouche par force , & de lui faire avaler mes petits tubes , mais je trouvai le moyen de les lui

faire avaler sans qu'il s'en aperçût : je coupai la viande que je lui donnai en petits morceaux, & je cachai mes petits tubes dans quelques-uns de ces morceaux que je trouvois pour cela. Le Faucon affamé accouroit, prenoit ces morceaux de viande & les avaloit entiers. Pour rendre la tromperie plus heureuse, il faut que les tubes soient entièrement cachés dans la viande ; car quand le Faucon les apercevoit, il les prenoit avec ses serres, & en déchirant la viande avec le bec, il en faisoit partir le petit tube & mangeoit ensuite la viande.

CLVIII.

Je cherchai d'abord s'il digéroit les os sans l'action de l'estomac sur eux, je trouvai la digestion complète ; j'employai cependant les écailles du fémur d'un Bœuf, elles n'étoient point spongieuses, mais solides, compactes & très-dures ; les petites étoient aussi grandes qu'un grain de froment, & les plus grandes étoient comme une Fève ; elles pesoient soixante-sept grains, & furent distribuées dans deux tubes : pour éviter qu'elles ne sortissent du tube quand elles commenceroient à se dissoudre, je couvris le tube avec une toile comme j'avois déjà fait ; ces os restèrent vingt-quatre heures dans l'estomac du Faucon ; & comme je les sentis remuer en les agitant, je jugeai d'avance qu'ils avoient diminué de volume ; ils étoient baignés de suc gastrique, mais je n'apercevois pas ces places gélatineuses comme dans les os digérés par les Chouettes, §.

CXLVIII. & par les Ducs : ces places gélatineuses étoient cependant la substance elle-même de l'os que les suc's gastriques changeoient en gelée. Mais ce qu'il y avoit de plus neuf, c'est que ces os n'étoient point attendris, qu'ils avoient conservé toute la dureté du reste de ce fémur de Bœuf dont les écailles, mises en expérience, étoient des parties : cependant on auroit cru que le suc gastrique n'avoit point agi sur ces os, si leur poids réduit à quarante-deux grains n'avoit pas montré leur grande diminution. Je remis ces morceaux dans les tubes pour la seconde fois ; ils séjournèrent dans l'estomac du Faucon pendant deux autres jours, & au bout de ce tems-là tous ceux qui étoient de la grosseur d'un grain de froment disparurent, à la réserve de deux qui n'avoient plus que la grosseur d'un grain de millet. Les trois morceaux, égaux à une fève, furent réduits à un volume plus petit que celui d'un grain de maïs. Les écailles d'une grosseur moyenne diminuèrent à proportion, toutes me parurent très-dures. Enfin, le reste de ces écailles d'os séjournâ encore pendant cinquante-sept heures dans l'estomac du Faucon, & elles disparurent entièrement, à la réserve des trois plus grosses, qui furent réduites au volume d'un grain de millet ; ces derniers morceaux conserverent leur première dureté, quoiqu'ils aient été si long-tems dans l'estomac de cet oiseau. Je m'en assurai en les rompant avec le marteau.

Il faut donc conclure que le suc gastrique

de notre Faucon ne s'insinue pas dans l'os, & n'agit que sur sa face qu'il dissout, tandis que le suc gastrique des Chouettes & d'autres animaux les pénètre davantage. Je croirai donc que la chose se passe ainsi. Imaginons qu'un os ou un morceau d'os est composé de couches, comme le bois ou les oignons, avec cette différence que dans les gros oignons les couches sont épaisses, au lieu qu'elles sont très-minces dans les os. Le suc gastrique des Chouettes & de quelques autres animaux, en enveloppant un os, dissoudra la dernière couche que est le plus à la surface; mais en dissolvant cette couche, il s'insinuera jusqu'à d'autres couches qui sont dessous la première; celles-ci, sans se dissoudre se ramollissent, & c'est la cause de la différente dureté des os digérés par les animaux. Au contraire, le suc gastrique du Faucon, pendant qu'il dissout la première couche qui est à la surface, ne peut pas s'insinuer jusqu'aux lits inférieurs, mais il s'arrête à la surface, de sorte qu'il digère l'os sans le ramollir intérieurement; il enlève ainsi une couche à la fois, comme si un dissolvant pouvoit dissoudre un oignon, en enlevant à la fois une seule de ses couches sans toucher aux couches inférieures.

CLIX.

Avant d'être convaincu que l'os ne souffroit aucun amollissement par l'action du suc gastrique, je voulus encore faire l'expérience.

lorsqu'il agit librement dans l'estomac , car il me restoit le soupçon que la force dissolvante du suc gastrique avoit été diminuée , en se filtrant au travers de la chemise de toile mise au tube qui renfermoit l'os. Je pris donc un morceau du même fémur de Bœuf , là où son épaisseur est la plus grande , j'en fis tourner un petit globe , pour qu'il ne blessât pas avec ses angles les tuniques délicates d'un estomac membraneux. Je le fis avaler au Faucon , & je me proposai d'observer si la dureté & la masse de l'os diminueroient en même tems.

Un séjour de cinq jours dans l'estomac du Faucon ne l'amollit point ; sa masse avoit un peu diminué , comme je m'en apperçus par sa mesure. Le Faucon vomissoit le globe osseux une ou deux fois par jour , suivant qu'il avoit plus ou moins mangé , car il ne vomissoit les corps indigestibles que lorsque la digestion des autres étoit achevée , comme je l'avois déjà observé , §. CXLVIII. Aussi, instruit par l'expérience , je le faisois manger quand je croyois que la digestion étoit sur le point de s'achever , & je prolongeais ainsi le séjour des corps dans son estomac sans en sortir , de sorte que , par cet artifice , la sphere osseuse resta dans l'estomac de cet oiseau pendant vingt-deux jours continuels : je ne parle plus de son ramollissement. J'ai assez prouvé que le suc gastrique ne pouvoit produire cet effet ; je dirai plutôt un mot de sa petite diminution. Cette petite sphere avoit quatre lignes & demie de diametre , & après trente-cinq

jours & sept heures de séjour dans l'estomac de l'oiseau, elle n'avoit plus qu'une ligne & un tiers, mais elle avoit conservé parfaitement sa rondeur & son poli; on n'y appercevoit aucune espèce de traits, ce qui prouve clairement que l'estomac du Faucon n'agit avec aucune force triturante sur les alimens, puisque les chocs des tubes de laiton, que je tenois dans son estomac, y auroient gâté le poli & la rondeur de la boule.

C L X.

Mais il ne faut pas croire que la digestion des os moins durs fût aussi longue. Mon Faucon mangeoit un gros Pigeon par jour, quand je le lui donnois, & il le mangeoit en une fois, suivant l'usage de ces oiseaux, qui, lorsqu'ils ont fait quelque grosse proie, s'en repaissent tant qu'ils peuvent, & restent des jours entiers sans rien prendre. Quand le Faucon dévorait un Pigeon, il laissoit ordinairement les boyaux, la pointe des ailes & le bec, il avaloit le reste avec avidité, il ne vomissoit rien de ce mélange d'os & de chair, & il ne sortoit par l'anus ni chair ni os; ses excréments étoient comme ceux de ces oiseaux, une matiere demi-fluide, en partie noirâtre, en partie blanchâtre, & qui n'offroit aux doigts qui la palpoient, après l'avoir fait sécher, qu'une poussiere impalpable; tous les os & la chair de Pigeon avoient donc été digérés dans l'espace d'un jour, puisqu'il donnoit, au bout de ce tems, des marques de faim, &

qu'il étoit très-disposé à manger un second Pigeon si je le lui offrois.

CLXI.

En étudiant la digestion des os par le Faucon, j'eus une idée qui ne m'étoit pas venue en faisant mes autres expériences. Je fus curieux de savoir s'il digérerait l'émail des dents, les tendons les plus tenaces & les substances cornées. Je mis dans un tube deux dents incisives d'un Mouton; le Faucon les garda trois jours & sept heures dans son estomac, & je trouvai ces dents rongées là où elles n'étoient pas couvertes d'émail; un nouveau séjour de quatre jours dans l'estomac du Faucon, n'altéra pas davantage l'émail des dents, quoique leurs racines fussent digérées en très-grande partie, elles y restèrent en vain pendant deux jours sans tubes. Je conclus donc que le suc gastrique du Faucon ne produisoit aucun effet sur l'émail des dents, qui est une substance différente de celle des os.

CLXII.

J'ai dit ailleurs, §. LIX, que les oiseaux de proie, & par conséquent les Faucons, vomissoient les plumes attachées aux oiseaux qu'ils dévorent, d'où il résulte que les sucs gastriques ne les digèrent pas; & comme les plumes ont quelques rapports avec la corne, au moins si l'on en juge par leur odeur quand on les brûle, il étoit naturel de soupçonner que les sucs gastriques ne dissolvent pas les

substances cornées : le fait vérifia ce soupçon. Plusieurs morceaux de corne de Mouton & de Bœuf, cachés dans la viande que je donnois à manger au Faucon, furent vomis sans avoir souffert aucune altération, quoiqu'ils eussent séjourné plusieurs jours dans son estomac. En parlant des tuniques qu'on trouve dans l'estomac des oiseaux gallinacés, j'ai fait sur-tout mention de la plus interne; elle n'est ni tendre ni délicate, comme dans plusieurs animaux; mais ferme & cartilagineuse, §. XXXI. XLVIII. XLIX. L. L'ayant fait brûler quelquefois, je lui trouvois une odeur semblable à celle des plumes & de la corne brûlées. Seroit-elle aussi inattaquable par les sucg gastriques? C'est encore ce que j'ai éprouvé; car j'en fis avaler à mon Faucon; & cela est vrai, non-seulement pour l'épaisse tunique des Poules-d'Inde & des Oies, mais encore pour les minces tuniques des Pigeons, des Merles & des Cailles. Si le Faucon avaloit tout l'estomac, il ne digéroit jamais cette tunique.

A l'égard des tendons, je choisis celui d'Achille dans un Bœuf; je le laissai sécher, pendant plusieurs semaines, en été, & il étoit devenu si sec & si dur, qu'un couteau affilé l'entamoit avec peine. Cependant il fut digéré par les sucg gastriques du Faucon, soit qu'il fût à nud dans l'estomac du Faucon, soit qu'il fût enfermé dans un tube.

CLXIII

Les fouliers, dont plusieurs personnes se

servent, ont la partie supérieure faite avec le cuir de Veau, & la semelle avec du cuir de Bœuf. Les animaux carnivores digèrent fort bien ce cuir, dans son état naturel de peau de Bœuf & de Veau, & mon Faucon l'a fort bien digéré; mais j'ai éprouvé le contraire quand ce cuir a été préparé par l'art. Un autre fait m'apprend encore combien on doit être réservé en faisant des loix générales. Qui n'auroit pas cru que tous les cuirs préparés étoient également incapables d'être digérés? Et cependant cela n'est point vrai pour les peaux de Moutons préparées & teintes en jaune; au bout de deux heures, le suc gastrique d'un Faucon en digéra fort bien dans un tube quelques morceaux.

CLXIV.

Quoique j'eusse vu que le suc gastrique des autres animaux carnivores étoit incapable de digérer les végétaux, & quoiqu'il parût très-vraisemblable que le Faucon confirmât cette vérité, je pensai à m'en assurer par une expérience, car les argumens tirés de l'analogie ne doivent pas être reçus sans défiance, §. CLXIII. Je voulus m'assurer en même temps si la digestion de la chair s'opéroit seulement par l'action des sucs gastriques. Le Faucon pouvoit facilement avaler six tubes l'un après l'autre, j'en remplis quatre avec différentes substances végétales, la mie de pain, des pois, des pépins de poires, de courge, & dans le cinquième & sixième, de la chair de Mouton & de Bœuf:

l'expérience m'apprit que le suc gastrique qui dissout la chair de Mouton & de Bœuf, ne produisoit aucun effet sur les quatre autres, quoiqu'ils eussent resté vingt-six heures dans l'estomac du Faucon & que la chair contenue dans les deux tubes eût été bien digérée. Enfin, je fis prendre au Faucon deux tubes dont les parois étoient garnies de pain mâché & de pois cuits, tandis que le centre étoit rempli de viande; mais cette viande fut entièrement détruite & les végétaux ne souffrirent aucune altération; d'où il résulte clairement que le suc gastrique qui dissout la viande ne peut dissoudre les végétaux.

C L X V.

J'obtins plusieurs fois par le moyen des éponges une certaine quantité de suc gastrique du Faucon, quand il étoit à jeun, & quand il restoit un peu de viande dans son estomac; dans ce dernier cas, il étoit très-trouble, plein de matieres hétérogènes, sa couleur étoit un gris cendré, il étoit peu fluide; mais lorsque l'oiseau étoit à jeun, ce suc étoit assez clair, & presque sans matieres hétérogènes; sa couleur étoit entre un jaune foible & le blanc, il étoit très-fluide, un peu salé & amer; je me servis de ce dernier suc pour faire mes digestions artificielles, & elles réussirent comme les précédentes; différentes chairs furent dissoutes dans de petits vases en renouvelant le suc gastrique, & en faisant éprouver à ces sucs une chaleur de trente degrés; qui est

celle de ces oiseaux ; j'ai même vu dissoudre par ce moyen une esquille d'os spongieux d'un Bœuf qui pesoit quarante-quatre grains.

CLXVI.

Je tuai ce Faucon après toutes les expériences que je viens de raconter , afin d'observer son estomac & son œsophage. Je le fis manger trois heures avant , pour voir l'état des alimens dans son gésier. J'en trouvai une partie dans le gésier & le reste dans l'estomac ; ce qui étoit dans l'estomac commençoit à se digérer , il étoit entièrement enveloppé de suc gastrique , & cette digestion paroissoit se faire comme je l'avois vu dans mes vases avec le suc gastrique. La chair qui étoit dans le gésier ne paroissoit pas avoir souffert , elle étoit seulement décolorée là où elle étoit sur le point d'entrer dans l'estomac , ce qui me convainquit que la vraie digestion se faisoit seulement dans l'estomac , & que les alimens recevoient seulement dans le gésier une disposition qui les rendoit plus digestibles.

CLXVII.

Après avoir fermé l'estomac avec un fil au-dessus du pylore , & l'avoir enflé en soufflant par la partie supérieure de l'œsophage , je trouvai que l'œsophage avoit la forme d'un large boyau , long d'environ cinq pouces , s'élargissant vers le milieu , & y formant une tumeur qui est le gésier du Faucon , auquel à la vérité on donne improprement ce nom , si l'on le compare à celui des oiseaux gallina-

cés , qui est toujours placé au côté de l'œsophage , & qui y forme une espede de sac hors de lui , au lieu que dans le Faucon il est une continuation de l'œsophage : si l'on renverse l'œsophage , qu'on le gonfle , & qu'on l'observe avec une lentille , le nombre des petites glandes qu'on y voit est incroyable , elles occupent tout l'espace qu'il y a entre son commencement & la bande charnue , en y comprenant le gésier : si on le gonfle davantage , & si on l'observe avec une lentille , les petites glandes qui sont allongées , & qui s'élèvent au-dessus de l'œsophage , laissent sortir de leur extrémité une goutte de liqueur , qu'on peut en détacher par le moyen d'un corps pointu ; cette goutte se change en un filet de matiere , qui s'attache extrêmement , & qu'on peut tirer de la longueur d'un pouce. Si l'on touche cette partie interne de l'œsophage avec le bout du doigt , & s'il reste couvert de cette matiere , on la trouvera insipide en la goutant. Cette portion de l'œsophage , qui est couverte de petites glandes , est membraneuse , & elle devient musculaire là où commence la grande bande charnue , qui ne semble composée dans cet oiseau , comme dans les autres , que d'une multitude de follicules glanduleux ; elle a la largeur d'un pouce. Ces follicules sont cylindriques , & liés par leurs côtés étroitement ensemble au moyen d'une membrane fine ; ils s'implantent par une de leurs extrémités dans la tunique extérieure de l'estomac & par l'autre dans la tunique nerveuse ; c'est là que

leurs canaux excrétoires sont ouverts, & qu'il en sort continuellement un suc blanc un peu visqueux, dont j'ai déjà souvent parlé en dépeignant ces follicules dans les autres oiseaux. Ces petites glandes & ces follicules sont pour l'estomac des sources continuelles de sucs, qui se joignent à ceux que lui fournissent les vaisseaux artériels; car, par lui-même, il est privé de corps glanduleux.

CLXVIII.

L'Aigle qui m'a servi pour mes expériences est appelée par BUFFON l'*Aigle commune* (a); on la trouve dans les plus hautes montagnes de l'Europe; elle est connue d'ARISTOTE, qui l'appelle l'Aigle noire (b). LINNEUS l'appelle *falco melampetus*, parce qu'il ne fait qu'une famille des Faucons & des Aigles, Quelques Naturalistes croient que l'Aigle noire & la brune sont deux especes, mais je croirai avec ARISTOTE & BUFFON, qu'elles ne sont qu'une même especes, la différence de couleur pouvant venir de la différence de l'âge dans l'oiseau, comme on l'observe chez d'autres animaux. Lorsque j'avois cette Aigle, qui étoit d'un brun clair, j'eus occasion d'en voir cinq, c'est-à-dire, quatre mortes & préparées, & une en vie, chez Mrs. les Comtes de CASTELIONI de Milan; & quoique toutes ces Aigles fussent différentes par les teintes de leurs

(a) Oiseaux.

(b) Hist. Animal. Lib. IX. p. XXXIII.

couleurs , qui étoient plus ou moins brunes , elles se ressembloient par leurs caractères essentiels , qui les plaçoient dans la même espèce. Elles avoient toutes la même grandeur qui surpasse un peu celle du Coq-d'Inde ; elles avoient les jambes & les pieds couverts de plumes , les ongles noirs , les pieds jaunes , le bec bleuâtre , & sa base teinte d'un jaune vif : ce sont les caractères que BUFFON trouve les mêmes dans l'Aigle brune & l'Aigle noire.

CLXIX.

Je nourrissois ordinairement mon Aigle , quand je le pouvois , avec des Chiens & des Chats en vie , il lui étoit indifférent que les Chiens fussent plus grands qu'elle , pourvu qu'elle pût les tuer. Si je faisois entrer un de ces animaux dans la chambre que l'Aigle habitoit , elle hérissoit d'abord les plumes de sa tête & de son col. Son regard devenoit plus féroce , elle prenoit un petit vol , & se précipitoit sur le dos de l'animal , dont elle pinçoit le col avec les ferres d'un pied , pour éviter ses morsures en fixant sa tête ; avec les ferres de l'autre pied elle pinçoit les côtés , en plongeant les pointes aiguës de ses ferres dans le corps , & elle conservoit cette attitude jusqu'à ce que l'animal eût expiré au milieu des cris & des tourmens. Alors elle employoit son bec , qui étoit resté oisif ; elle faisoit une déchirure à la peau , d'abord très-petite ; mais qui s'agrandissoit bientôt , quand elle commençoit à déchirer sa chair & à la

dévorer, elle continuoit ce travail jusqu'à ce qu'elle fût rassasiée. C'étoit sa coutume de ne jamais avaler ni la peau, ni le canal des alimens, ni les os, à moins qu'ils ne fussent très-petits, comme les côtes des Chats & des petits Chiens. Malgré cette férocité naturelle & cette volonté furieuse de détruire les animaux, elle ne faisoit aucun mal aux hommes qui l'approchoient, & j'entrois librement dans sa chambre, où elle n'étoit point attirée, pour être le témoin de ses massacres, sans courir le moindre danger & sans qu'elle s'inquiât de ma présence dans ses combats. Mais quoique je ne pusse ni ne voulusse pas la nourrir toujours avec des animaux vivans, comme des Chiens ou des Chats, & qu'il fût trop dispendieux de lui donner des oiseaux gallinacés, qu'elle préféroit à tout, elle se nourrissoit fort bien avec des chairs mortes, lors même qu'elles n'étoient pas de la meilleure qualité. Elle ne faisoit qu'un repas par jour, quand elle pouvoit manger à son gré; & suivant mes expériences, j'ai trouvé qu'elle mangeoit environ trente onces de viande par jour. Elle a un gésier très-ample, qui sert à recevoir la viande qu'elle dévore; & lorsqu'elle pouvoit satisfaire son goût, elle mangeoit assez pour remplir son gésier, de manière qu'il étoit plus gros que celui d'un Coq d'Inde quand il étoit plein. Le gésier diminueoit peu-à-peu à mesure que les alimens descendoient dans l'estomac.

CLXX.

Pendant les premiers jours que j'observois la maniere de manger de mon Aigle, je vis constamment que les premiers morceaux de chair qu'elle prenoit, faisoient sortir de ses narines deux petits ruisseaux de liqueur, qui descendoient de la partie supérieure du bec, & qui, en descendant jusqu'à la pointe, y formoient une grosse goutte qui tomboit quelquefois, mais qui entroit souvent dans la bouche de l'oiseau, & s'y mêloit aux alimens; & cette goutte augmentée par ce qui sortoit des narines, se renouvelloit sans cesse, & continuoit à se faire voir jusqu'à ce que l'oiseau eût fini de manger. La couleur de ce fluide est d'un bleu clair, son goût est salé, sa fluidité est comme celle de l'eau; mais pourquoi cette liqueur ne sort-elle hors des narines que lorsque l'oiseau mange? Quel est son usage? Il me paroît que la sortie de cette liqueur est produire par la compression du réceptacle qui la contient, & cette compression naît du mouvement & de l'agitation que la bouche éprouve par le choc des morceaux de viande contre le palais dans le voisinage du réceptacle. Pour l'usage, je l'ignore absolument. Je soupçonnerai seulement, que, comme cette liqueur se mêle avec les alimens, elle peut servir, comme la salive, pour les ramollir, & favoriser leur digestion.

CLXXI.

C'est une opinion générale, & accréditée

par l'autorité des plus grands Naturalistes, que les oiseaux de proie, & sur-tout les Aigles, ne boivent pas. Voici ce que j'ai vu sur ce sujet. Si les oiseaux de proie que j'ai nommés, & que j'ai nourris pendant plusieurs mois, restoient sans eau, ils s'en passoient sans en souffrir. Mais si je leur donnois de l'eau dans des vases, non-seulement ils y baignoient leurs plumes comme les autres oiseaux, mais ils y plongeoiént encore souvent de suite leur bec, & ils le retiroient en soulevant la tête comme les Poules, afin de faire descendre l'eau dans le gosier, & ils prouvoient ainsi qu'ils buvoient. A l'égard de l'Aigle, il falloit mettre beaucoup d'eau dans un grand vase; autrement, si le vase étoit petit, ou qu'il contînt peu de liqueur, elle le vuidoit presque toujours avant de boire, en y secouant sa tête.

CLXXII.

L'Aigle qui manqueroit de viande, se nourriroit-elle de végétaux? Cette question intéresse la matiere de la digestion. Plusieurs Naturalistes & Physiologistes célèbres assurent qu'elles se nourrissent de pain (1). Pour décider cette question, je mettois devant l'Aigle de la viande & du pain de froment; elle ne le regardoit pas, & se portoit sur la viande: je lui présentai seulement du pain, après qu'elle

(1) BUFFON, Hist. nat. de Oiseaux, T. I. HALLER
T. VI.

eût jeûné pendant un jour ; mais elle ne le toucha pas mieux. Je prolongeai son jeûne pendant deux jours ; mais elle ne mangea point de pain ; en l'approchant d'elle , elle le regardoit ; mais elle en détournoit bientôt les yeux. Enfin , après un jeûne de quatre jours , j'ouvris la porte de sa chambre ; elle me courut au-devant pour me demander à manger ; je lui jettai un morceau de pain ; qu'elle ne toucha pas ; mais elle retourna à sa place. J'aurois pu prolonger davantage son jeûne ; mais je craignois qu'elle n'y succombât.

CLXXIII.

Je forçai cependant mon Aigle à avaler du pain ; & comme elle le vomissoit au bout d'un tems déterminé , je jugeai par-là qu'il ne pouvoit la nourrir : je cachai , dans ce but , du pain dans la viande qui devoit servir à nourrir l'Aigle ; comme je l'avois fait pour le Faucon , §. CLVII , & je suivis cette méthode pour les petits tubes que je lui fis avaler ; car quoique cet oiseau féroce fût docile avec moi qui le nourrissois , il ne falloit pas cependant l'irriter ; mais comment prévenir sa colere , voulant lui faire avaler par force du pain ? La première dose de pain que l'Aigle avala avec un morceau de viande , sans s'en appercevoir , pesoit demi-once. Elle avoit coutume de vomir les corps qu'elle ne pouvoit digérer , comme les plumes , après dix-huit , vingt ou même vingt-quatre heures qu'elle avoit mangé. Il faut le dire , elle ne vomissoit point ce pain ,

ses excréments furent les mêmes. Je parvins enfin à lui en faire manger six onces, & les résultats furent toujours les mêmes. Enfin, au lieu de la mie de pain, je lui fis prendre de la croûte, mais j'observai toujours les mêmes effets, & l'Aigle conserva sa santé & sa vigueur, d'où je conclus que cet aliment se digérait fort bien dans son estomac, & devenoit une bonne nourriture; de sorte que j'en hésitai point à croire ce qu'on assure, c'est que les Aigles, fortement affamées, mangent du pain, malgré la résistance de la mienne pour en manger.

CLXXIV.

Mais comment l'Aigle digère-t-elle le pain? Est-ce par l'action des seuls sucs gastriques ou de la trituration? Si cette force se développe, quel est le véritable agent de la digestion? Je ne pouvois laisser ces questions sans réponse. Les tubes que j'emploie devoient décider la première question, ils m'apprirent aussi qu'il n'y avoit aucune trituration, & que toute la digestion s'opéroit par les sucs gastriques. Le pain contenu dans les tubes se digéra fort bien, pendant le tems que l'Aigle, bien repue, prend pour digérer ce qu'elle a mangé; ce tems ne va pas au-delà de vingt-quatre heures, §. CLXXIII & lorsque l'Aigle vomissoit ces tubes, plutôt, les sucs gastriques avoient seulement alors commencé à dissoudre le pain, qui avoit contracté une nuance jaunâtre & un goût un peu amer; dans l'endroit où le suc gastrique avoit

le plus agi, le pain s'étoit changé en une bouillie gélatineuse qui ne conservoit plus le goût du pain.

CLXXV.

L'Aigle digéroit de même le fromage de Vache, appelé fromage de Plaisance & de Lodi; cette activité dans son estomac, pour digérer des matieres si étrangères à sa nourriture, me fit chercher si ses suc gastriques digéreroient d'autres matieres végétales que le pain. Les graines céréales, crues & cuites, n'y souffrirent aucune altération, ni dans les tubes, ni dans l'estomac, lorsqu'ils y furent nuds; il en fut la même chose pour le froment dont elle avoit digéré le pain; ce qui prouve que le suc gastrique de l'Aigle ne digère les matieres végétales que comme celui des gallinacés, lorsqu'elles ont été auparavant triturées, §. XLV.

Cette expérience du pain digéré par l'Aigle, fortifiée par ce que j'ai déjà dit, §. CLXXII, prouve que ces animaux, qui sembloient uniquement faits par la Nature pour se nourrir de chair, peuvent devenir frugivores par les circonstances; comme il est arrivé que des animaux herbivores, tels que les Chevaux, les Moutons & les Bœufs, oubliant leur aliment naturel, sont devenus carnivores (a). Je puis en fournir un exemple récent dans un Pigeon, que je vins à bout, par le jeûne, de nourrir

(a) HALLERI *Physiol.* T. VI.

de viande, & que j'y accoutumai de maniere qu'il refusoit les végétaux & même les graines. Mais ces goûts si extraordinaires dans les animaux, & la nourriture qu'ils y trouvent, n'étonneront plus, si l'on fait attention que la matiere gélatineuse, qui est la seule nourriciere, se trouve également dans les végétaux & les animaux (a). L'exemple de l'Aigle parmi les carnivores, & celui des Bœufs, des Chevaux & des Pigeons parmi les frugivores, en sont une preuve; ce qui me porte à croire qu'il en seroit de même des autres animaux, qu'on pourroit faire passer de l'état de carnivores à celui de frugivores & réciproquement. Nous avons à la vérité les expériences du Milan de REAUMUR, §. CXLVI, & les miennes sur les Chouettes, les Ducs & le Faucon, §. CXLVI. CLVI. CLXIV. qui prouvent que ces oiseaux ne peuvent digérer les substances végétales (b), ce qui montre

(a) HALLERI, *Phys. T. VI.*

(b) M. BATTIGNE, dans ses critiques sur les expériences de REAUMUR, prétend qu'on ne peut pas conclure que le suc gastrique du Milan de REAUMUR ne puisse pas dissoudre les végétaux, parce qu'il n'a eu aucune prise sur eux dans son estomac, & il en donne pour raison que ces alimens n'avoient pas été mâchés. *Première réflexion sur les expériences de REAUMUR.*

M. BATTIGNE se trompe : après avoir fini mon ouvrage sur la digestion, je me suis procuré un Milan, semblable à celui de REAUMUR, pour répéter les expériences de ce Physicien, & j'ai trouvé que les substances végétales, comme le pain & les graines céréales, même celles qui étoient bien mâchées, étoient

seulement que ces substances ne sauroient les nourrir, que parce que leurs sucs gastriques ne sauroient les décomposer, de maniere à en tirer la gelée nourriciere.

CLXXVI.

L'estomac de l'Aigle agit-il par une force triturante ? Je crois avoir des preuves décisives du contraire. Les tubes qui ont séjourné dans son estomac n'y ont souffert aucune altération. Les graines céréales, qui ont été à nud dans son estomac, en sont sorties entieres, §. CLXXV, quoiqu'elles eussent été cuites, & que le plus léger choc eût pu les briser. Je fortifiai ces preuves en faisant avaler, dans un morceau de viande, des bandes de plomb laminé très-mince, roulées en spirale : l'Aigle les vomit au bout de dix-huit heures, & ces lames fort minces, & sans élasticité sensible, en sortirent telles qu'elles avoient été avalées, ce qui prouve qu'elles n'avoient point été froissées.

Les tubes entiers par l'oiseau, non-seulement lorsqu'elles étoient enfermées dans les tubes, mais encore quand elles étoient à nud dans l'estomac ; ce qui s'accorde avec ce que j'ai rapporté du Faucon. J'ajouterai qu'ayant nourri un Duc, pendant quatre jours, avec des tubes remplis de mie de pain mâché, il mourut avec le pain dans son estomac, qu'il n'avoient pas digéré, comme je m'en aperçus en l'ouvrant. Il résulte donc de là qu'il y a des sucs gastriques qui ne sauroient digérer le pain, même lorsqu'il est mâché, parce qu'ils n'ont pas cette propriété.

Je ne prétends pas cependant exclure toute espèce d'agitation & de mouvement dans l'estomac de l'Aigle. J'ai souvent trouvé des matières hétérogenes enfoncées dans les trous des petits tubes, d'où j'ai été porté à croire qu'elles y avoient été chassées par quelque force qui ne pouvoit être que le mouvement de l'estomac, soit que ce mouvement fût produit par l'action des viscères qui l'environnent, ou qu'il lui fût propre, & qu'il fût le mouvement péristaltique qui chasse les alimens à la bouche du pylore. Je dis seulement que ce mouvement dans l'estomac de l'Aigle est bien éloigné de pouvoir rompre & triturer les alimens, & je crois l'avoir bien prouvé, de même que l'action des sucs gastriques pour digérer, comme il paroît par l'expérience du fromage renfermé dans les tubes, §. CLXXV. Mais je le prouverai encore mieux par mes expériences sur les substances animales.

CLXXVII.

Je pensai d'abord aux moyens de connoître les changemens que la viande éprouve dans le gésier de l'Aigle, & par conséquent de l'en faire sortir à ma volonté; si cet oiseau eût été traitable comme les gallinacés, la chose eût été facile, par une légère compression de bas en haut jusqu'au bec, j'aurois pu en venir à bout comme avec les gallinacés; mais ce moyen étoit impraticable: après y avoir bien pensé, j'imaginai de ne lui donner que trois ou quatre morceaux de viande, dont le der-

nier étoit lié en croix avec une grosse ficelle, à laquelle je laissois la longueur d'une ou deux aunes. Quand l'Aigle étoit affamée, elle avoit avidement le morceau; il lui pendoit hors du bec la plus grande partie de la ficelle, & elle ne pensoit plus qu'à l'avalier ou à la vomir. Quand je croyois qu'il me convenoit d'observer le morceau de chair, je tirois la ficelle avec force, & l'Aigle ouvroit volontiers son bec pour faciliter la sortie de la ficelle & de la viande à laquelle elle étoit attachée. Plus d'une fois je retirai la ficelle inutilement, parce que le morceau étoit peut-être descendu trop bas dans le gésier; alors, pour délivrer l'Aigle de cet embarras, je coupois la ficelle près du bec; je la faisois manger, & elle l'avaloit avec la chair que je lui donnois ensuite; elle vomissoit enfin la ficelle quelque temps après. Mais j'ai parfaitement bien réussi un très-grand nombre de fois, & j'ai pu faire mes observations comme je le souhaitois. Je n'ai jamais remarqué que le gésier & ses suc opérasent une digestion sur la chair; elle pesoit toujours autant quand elle en sortoit qu'avant d'y entrer; elle ne paroïssoit point se dissoudre, elle étoit seulement attendrie; à sa surface, elle avoit perdu sa couleur rouge, & elle étoit baignée d'un suc qui lui donnoit un goût qui n'étoit ni amer ni salé, mais insipide: la chair donc se macère seulement dans le gésier de l'Aigle, comme les grains & l'herbe dans le gésier des gallinacés.

CLXXVIII.

La digestion se commence donc & se finit dans l'estomac de l'Aigle : qu'y devient la chair qui y descend ? Je ne pouvois employer le moyen dont je me suis servi pour le gésier ; j'imaginai donc de renfermer de petits morceaux de viande dans une bourse faite avec du fil à grandes mailles , & de les faire avaler à l'Aigle ; le plus souvent elle les vomissoit vuides , quelque-fois il y restoit des morceaux de chair ; & quoique ces morceaux de chair que j'employois fussent sphériques , ceux qui restoit conservoient cette sphéricité ; ils étoient baignés de suc gastrique , & au goût ils paroissoient amers & salés ; un voile presque gélatineux les couvroit : mais si on l'enlevait , on distinguoit mieux les fibres de la chair , devenues assez tendres pour ressembler à de la chair cuite , dont la couleur seroit un rouge pâle. J'enlevai avec un couteau tranchant cette couche de fibres tendres , & je trouvai dessous une chair plus ferme & mieux colorée ; mais la fermeté de la chair étoit plus grande , & sa couleur plus vive au centre du globe où la chair sembloit le moins altérée. Ces expériences montrent clairement que le suc gastrique étoit le menstrue de la chair , & la forme sphérique , conservée à ces morceaux , le demontroit par son action égale sur toutes les parties du globe charnu , dont elle enlevait toujours une couche à la fois , jusqu'à ce qu'elle fût arrivée au centre ; au lieu que la

force triturante n'auroit pas agi de cette manière, §. LXV. CI.

CLXXIX.

2 Cette expérience me dispensa d'en faire avec les tubes, mais je voulus voir les différences qu'il y auroit dans la digestion des différentes viandes, suivant leur degré de dureté. Je mis donc dans des tubes de fer-blanc un morceau du foie, de la chair musculaire de la cuisse, du cœur, de la cervelle & des tendons d'un Bœuf; elles restèrent treize heures dans l'estomac de l'Aigle, & le suc gastrique y agit sur elles, comme je l'avois soupçonné. Il ne restoit plus de cervelle dans le tube où je l'avois mis, il n'y avoit qu'une petite quantité de foie, une plus grande quantité de la chair musculaire des cuisses, davantage du morceau de cœur, & beaucoup plus des tendons. Ces restes de chair & de tendons montroient, dans leur dissolution, les apparences que j'avois remarquées sur les globes de chair sans tube; ils étoient couverts de cette gelée; ils faisoient voir ce ramollissement de fibres à la surface, & cette fermeté centrale qui démontroient l'action des sucs gastriques dans les tubes comme sur la chair libre dans l'estomac, §. CLXXVIII.

CLXXX.

3 Je voulus savoir ensuite si la force des sucs gastriques diminuoit moins en traversant un tissu de toile, avant d'arriver à la chair, que

lorsqu'il en traversoit deux. Je renfermai donc dans ces deux sacs deux petits morceaux de ces mêmes tendons & du cœur de Bœuf, égaux en poids aux autres deux que j'avois mis dans les tubes de l'expérience précédente, §. CLXXIX. L'Aigle les prit tous les deux, & les rendit dix-huit heures après. Les petits sacs étoient gonflés par la viande qu'ils contenoient, mais quand l'Aigle les eut rendus, un de ceux qui contenoient la chair s'étoit réduit à la moitié, celui où étoient les tendons étoit plus gonflé, il en contenoit les deux tiers. En comparant la perte soufferte dans les tubes de l'expérience précédente, §. CLXXIX, & dans les petits sacs, je vis qu'elle fut moindre dans ces derniers, quoique le séjour dans l'estomac eût été plus long de cinq heures, de sorte que la toile fut un plus grand obstacle à l'action des sucs gastriques que les tubes.

CLXXXI.

Mes expériences sur les Corneilles, §. LXVII, me faisoient deviner aisément, qu'en augmentant le nombre des enveloppes de toile, on diminueroit l'action du suc gastrique sur les substances animales qui en feroient enveloppées : je voulus le vérifier, & je fis avaler, dans le même tems, à mon Aigle six petits sacs pleins de la même quantité de chair de Bœuf, dont le premier étoit fait avec la simple toile, le second étoit fait avec deux toiles l'une sur l'autre, le troisième avec trois

toiles, & successivement jusqu'au sixieme qui avoit six enveloppes. L'Aigle vomir ces petits sacs ensemble, suivant sa coutume, au bout de vingt trois heures : après les avoir ouverts, je trouvai que les deux premiers ne contenoient plus de chair, & les autres quatre en avoient conservé proportionnellement au nombre de leurs enveloppes; cependant la chair, contenue dans le sixieme, étoit diminuée, & le suc gastrique, qui avoit pénétré ces six enveloppes, commençoit à dissoudre la chair qu'elles renfermoient, comme il paroissoit par sa couleur pâle & son ramollissement. Je voulus voir si une enveloppe plus dense seroit impénétrable aux sucs gastriques; j'en fis une avec un morceau de drap, où je mis soixante-huit grains de chair de Vache, que j'y enfermai avec une bonne ficelle. L'Aigle les vomit au bout de quatorze heures: comme le petit sac ne me parut point diminué, je le fis encore avaler à l'Aigle, qui le vomit au bout de vingt-deux heures. Je l'ouvris alors, & quoique le drap eût en épaisseur les quatre cinquiemes d'une ligne, cependant il fut pénétré de suc gastrique; la chair qu'il renfermoit en étoit ramollie, & elle fut diminuée de ving-sept grains dissous par le suc gastrique. Ils étoient sortis par les pores du drap avec le dissolvant; d'où il résulroit que ce suc pouvoit dissoudre la chair en parties très-fines.

C L X X X I. J'ai déjà dit que l'Aigle, en dévrant les

Chiens & les Chats, en dévoroit aussi quelques petits os, §. CLXIX. Je l'ai vu encore quand je lui donnois quelques oiseaux à manger, dont elle avaloit tous les os, hors ceux des pieds; & comme elle ne les vomissoit pas, je jugeai qu'elle les avoit digérés, ce qui s'accordoit avec tout ce que j'ai dit du Faucon & des autres oiseaux, §. XCVIII, CXLVII, CLIV, CLVIII. Pour m'en assurer encore mieux, je liai fortement avec du fil deux morceaux des côtes d'un vieux petit Chien; ils étoient longs de deux pouces, avec deux tibia d'un Coq: ces quatre os ne sortirent hors de l'estomac de l'Aigle qu'après vingt-trois heures. Les deux côtes furent alors réduites à l'état de membrane, & se rompoient en les étirant; elles étoient privées d'élasticité, & dépouillées de tout suc intérieur. Les deux tibia sembloient deux tubes de parchemin qui se comprimoient aisément lorsqu'on les pressoit entre les doigts, & qui reprenoient leur première forme; ils se courboient quand on le vouloit, & reprenoient leur figure en ligne droite; on y découvroit la nature de l'os, mais d'un os tendre, cédant sous les doigts & fort diminué: il me parut donc que le suc gastrique de l'Aigle dissout les os très-vîte. Je fis avaler de nouveau à l'Aigle tous ces quatre os réunis en faisceaux, & je les mis dans un tube pour m'assurer mieux de leur destinée; ils restèrent treize heures dans l'estomac de l'Aigle, & au bout de ce temps-là je trouvais le tube parfaitement vuide; je fus ainsi con-

vaincu que le suc gastrique les avoit complètement digérés.

CLXXXIII.

Je répétois ces expériences sur les os les plus durs; je fis tourner une petite sphère du fémur d'un Bœuf; elle étoit semblable à celle qui m'avoit servi pour le Faucon; & elle étoit tirée du même animal, §. CLIX. Le Faucon ne la digéra qu'au bout de trente-cinq jours & sept heures. L'Aigle la vomissoit tous les jours, & je la lui faisois avaler de même chaque jour; elle la digéra entièrement au bout de vingt-cinq jours & neuf heures. Ainsi l'Aigle digère non-seulement les os les plus durs, mais elle les digère plus vite que les autres oiseaux de proie. Cette petite sphère conserva dans l'estomac de l'Aigle sa figure sphérique; mais au lieu que l'os ne se ramollissoit pas dans l'estomac du Faucon, §. CLIX, chaque fois que l'Aigle le vomissoit, il étoit ramolli à sa surface; on en pouvoit aisément enlever avec un couteau de fines couches; qu'on pouvoit plier comme un cartilage. Le suc gastrique de l'Aigle s'insinuoit donc dans la substance osseuse, & la ramollissoit, mais il ne fit aucune impression sur l'émail des dents, comme le suc gastrique du Faucon, §. CLIX.

CLXXXIV.

Si le suc gastrique de l'Aigle étoit plus actif sur la chair que celui du Faucon, par contre

l'Aigle mangeoit trente onces de viande par jour, & il n'en falloit que dix au Faucon; ainsi le suc gastrique du premier digéroit par jour le triple de la chair que le suc gastrique du second. Cependant cette promptitude est plus apparente que réelle, parce que le suc gastrique de l'Aigle est beaucoup plus abondant que celui du Faucon; car en supposant sa quantité triple, ce qui n'est pas exagéré, comme nous le verrons, chaque tiers de ce suc doit digérer autant de viande que le suc du Faucon. Il faut appliquer cette réflexion aux autres animaux. Combien est petite la dose de chair qui nourrit une Chouette pendant un jour, relativement à celle qu'il faut à l'Aigle, & par conséquent combien est petite la dissolution de la chair que fait dans ce tems leur suc gastrique; mais aussi combien est petite la quantité de suc relativement à celle de l'Aigle? Il en est de même d'un Agneau relativement à un Bœuf, & d'un Lièvre relativement au Cheval. Mais pour déterminer mieux si la digestion étoit plutôt hâtée par l'abondance du suc gastrique, dans l'Aigle, que par sa nature, je fis prendre à l'Aigle & au Faucon un très-petit morceau de viande, parce que si les deux oiseaux le digéroient dans le même tems, on ne peut plus dire qu'un suc gastrique soit plus efficace que l'autre. Mais si elle s'opéroit plus vite dans l'Aigle que dans le Faucon, alors il falloit conclure que le suc gastrique de l'Aigle étoit plus propre à la digestion que celui du Fau-

con , parce que le suc gastrique du dernier étoit suffisant pour le dissoudre d'abord. J'ai répété cette expérience non-seulement sur le Faucon & l'Aigle , mais encore sur les Ducs , les Chouettes & les Corneilles , & j'ai trouvé que ces oiseaux digéroient les morceaux de chair qu'on leur donnoit , tantôt plus vite & tantôt plus tard que l'Aigle , de sorte que la différence pour le tems étoit très-petite , & pouvoit dépendre de la différence des sucs gastriques , qui n'étoient pas toujours les mêmes dans tous ces oiseaux. Il faut pourtant dire que l'Aigle a digéré plus vite les os que le Faucon , puisqu'il fallut à celui-ci trente-cinq jours pour digérer la petite sphere osseuse que l'Aigle digéra en vingt-six jours , §. CLIX , CLXXXIII. Au reste , deux menstrues peuvent agir également sur le même corps , sans avoir la même énergie sur deux corps différens , & j'ose l'avancer , parce que ce suc gastrique de l'Aigle peut ramollir les os , quoique le suc gastrique du Faucon ne puisse pas le faire , §. CLX , CLXXXIII.

CLXXXV.

Le suc gastrique de l'Aigle est bien plus abondant que celui des autres oiseaux plus petits qu'elle , comme le Faucon , les Ducs , les Chouettes. Je n'employai pas , pour avoir le suc de l'Aigle , les petites éponges dont je me suis servi pour les autres animaux , §. LXXX. L'Aigle me le fournissoit d'elle-même. Au bout des premières semaines que

j'eus cet animal, je m'aperçus qu'elle vomissoit du suc gastrique avec les tubes, & que le terrain en étoit baigné; je profitai de cette observation pour recueillir le suc gastrique, plaçant un grand vase de verre à l'endroit où les tubes avoient coutume de tomber, parce que l'Aigle ne bougeoit plus de place quand elle avoit mangé, & vomissoit toujours dans le même endroit; j'en avois ainsi tous les jours plus de trois quarts d'once, ce que je ne pouvois espérer de tous mes autres oiseaux de proie pris ensemble. Ce suc étoit bien propre à mes expériences, il étoit dégagé de toute hétérogénéité, l'Aigle le vomissoit quand elle étoit à jeun, car alors, elle étoit fort affamée; son odeur, que ne puis définir, n'étoit pas désagréable, mais elle ressembloit à celle des sucs gastriques des autres oiseaux de proie. La couleur des sucs gastriques des autres oiseaux est jaunâtre, celle du suc gastrique de l'Aigle est cendrée, mais il est d'ailleurs comme les autres amer & salé; il est trouble, comme eux; sa fluidité approche de celle de l'eau; il s'évapore à-peu-près comme elle, & il ne s'enflamme pas quand on l'expose au feu.

CLXXVI.

Le suc gastrique de l'Aigle, comme celui des autres animaux, ne dissout pas aussi vite les alimens hors du corps que dans l'estomac; mais il a cependant commencé à dissoudre les os, & la dissolution du cartilage a été complète; il est vrai que la dissolution s'en faisoit dans

une forte chaleur, autrement elle étoit nulle; alors le suc gastrique de l'Aigle empêchoit seulement la putréfaction.

J'ai fait avec ce suc deux expériences que je n'avois pas faites avec les autres; j'exposai une petite tasse, où j'avois mis une petite dose de suc gastrique, sur une fenêtre pendant un jour d'hiver très-froid, j'y plaçai en même-temps deux tasses semblables pleines d'eau commune, excepté que dans une, j'avois dissous une quantité de sel commun, suffisante pour produire une salure un peu plus forte que celle du suc gastrique; le thermomètre descendit à côté de ces tasses à cinq degrés au-dessous de zéro; l'eau commune gela la première, ensuite l'eau salée, enfin le suc gastrique, qui dégela le premier, puis l'eau salée, & enfin l'eau commune, quand je les eus entrés dans la chambre où la chaleur étoit de trois degrés & demi au-dessus de zéro. Ce suc gastrique résiste donc plus au froid que l'eau commune, & ce n'est pas le principe salin qui en est la seule cause, car il y gèle plus tard que l'eau salée; il faut l'attribuer, sans doute, à une substance spiritueuse ou huileuse, ou d'une autre nature; & comme ce suc ressemble beaucoup à celui des autres animaux, le principe qui agira dans tous sera le même.

L'idée de la seconde expérience me fut fournie par la lecture d'un ouvrage de M. LEVRET (a), où je vis que les sucs gastriques

(a) L'Art d'accoucher.

fondoient la couenne inflammatoire du sang des pleurétiques; je m'en fis donner un petit morceau, que je jetai dans une petite bouteille de suc gastrique de l'Aigle: au bout de deux jours & demi à une chaleur de quinze degrés, la couenne fut parfaitement dissoute & changée en une couleur noirâtre, ce qui n'est point extraordinaire; car si les sucs gastriques dissolvent, hors du corps, des substances animales bien plus dures, comme les os, à plus forte raison dissoudront-ils la croûte inflammatoire du sang?

CLXXXVII.

Je terminai là mes expériences faites sur l'Aigle en vie, elle périt après avoir vécu près de moi pendant cinq mois. Je pris le parti de l'étudier anatomiquement. Je trouvai que c'étoit une femelle, elle avoit plusieurs œufs de différentes grosseurs attachés à l'ovaire; elle étoit donc plus grosse & plus forte que le mâle de son espece, car les mâles, dans les oiseaux de proie, sont d'un tiers moins grands & moins forts que les femelles; ce qui est contraire à ce qu'on voit dans les autres oiseaux (a). Le tube intestinal formoit des méandres & des contours nombreux, comme dans les autres animaux; sa longueur en ligne droite étoit de cinquante-neuf pouces depuis le commencement du duodenum jusqu'à la fin du rectum; le pancréas étoit double, & ses deux parties étoient très-distinctes & séparées, comme on l'a observé dans d'autres animaux;

(a) BUFFON, Tom. I.

elles étoient d'une couleur de chair pâle, sa forme étoit allongée & étroite aux deux extrémités; mais l'une étoit plus longue que l'autre de quelques lignes. Ces deux pancréas sont parallèles entr'eux, ils sont éloignés d'environ cinq pouces du pylore, ils s'étendent sur le duodenum, auquel ils sont attachés, l'un par un côté, l'autre au côté opposé; à six pouces environ du pylore, une espèce de petit cordon, dont la couleur intérieure est d'un bleu obscur, s'attache au duodenum; ce cordon, qui grossit peu-à-peu, s'implante dans la vésicule du fiel, qui ressemble par sa figure & sa grandeur à un œuf de Pigeon; si l'on se rappelle ce que j'ai dit, §. LXXXIV. & CXV, on comprendra bientôt l'usage de ce cordon, il est le canal qui fait passer la bile de la vésicule dans le duodenum; si l'on comprime cette vésicule avec les doigts, on voit ce cordon se teindre en bleu foncé, & verser la bile dans le duodenum: si l'on ouvre alors le duodenum par la partie opposée, on apperçoit la partie supérieure baignée de bile qui est d'une couleur verte tirant sur le bleu; si on l'essuie on découvre le trou du canal qui s'ouvre dans le duodenum, & par lequel on verra couler la bile si l'on presse la vésicule; elle est placée dans le lobe droit du foie, elle n'y est point implantée, elle est toute-dehors. La bile étoit un peu dense & assez amère.

CLXXXVIII.

En tournant mes yeux sur l'estomac, je

fus frappé de sa petitesse, sur-tout en la comparant au gésier, qui contient trente - huit onces d'eau, tandis que l'estomac en contenoit à peine trois; toute la chair que ces oiseaux avalent remplit le gésier, & descend peu-à-peu dans l'estomac où elle se digere & passe ensuite dans les intestins. On comprend ainsi comment un seul repas peut suffire à l'Aigle pour une journée, ou même pour plusieurs; si le hasard lui fait prendre quelque gros animal, alors un gros repas peut lui en tenir lieu de plusieurs petits. La forme de l'estomac de l'Aigle est fort bien représentée par la jambe & le pied d'un homme. Le pylore s'ouvre sur la pointe du pied, le pied représente le fond de l'estomac, & la jambe sa longueur. Cette bande charnue pleine de follicules glanduleux, qu'on trouve immédiatement au-dessus de l'estomac dans les autres oiseaux carnivores & granivores, se trouve dans l'Aigle, située au milieu en dedans. La tunique intérieure de cette bande est si délicate & si fine, qu'en la frottant légèrement avec un petit linge, elle se décompose & se déchire; sous cette tunique, on trouve la tunique nerveuse, percée de mille trous, d'où sort sans cesse une liqueur visqueuse, cendrée & insipide quand elle est comprimée. En détachant cette tunique, on voit que ces petits trous sont autant de canaux excrétoires des follicules glanduleux, qui leur sont fortement attachés par l'extrémité supérieure; ils sont implantés par l'autre dans la tunique musculaire qui est dessous; elle est

placée sous la tunique extérieure du ventricule qui paroît membraneuse Ces follicules si nombreux ont une forme cylindrique, de la longueur d'une ligne & un quart ; ils se lient entr'eux par de petits filets membraneux. Cette description montre une parfaite ressemblance entre la bande charnue de l'Aigle & celle des autres oiseaux carnivores & granivores. Ces quatre tuniques se font appercevoir dans la partie inférieure de l'estomac sous la bande charnue, & elles s'étendent jusqu'au pylore. La tunique musculieuse m'a paru mériter quelque examen ; elle est composée de deux couches, la supérieure placée sous la tunique nerveuse, qui est formée par de petites bandes charnues d'une couleur rouge très-vive ; elles sont placées suivant la longueur de la couche ; l'autre couche, ou l'inférieure, est formée aussi par de petites bandes charnues, dont la rougeur est pâle, qui coupent les autres à angles droits par leur position, & suivent la direction de la largeur de l'estomac. Quoique ces deux couches soient fortement liées, elles sont cependant séparées comme les anneaux de certains vers, sur-tout de ceux de terre ; c'est sans doute par le moyen de cette double couche de bandes charnues, que sont produits les mouvemens de l'estomac, prouvés par mes expériences. L'épaisseur de cette tunique musculieuse est d'un quart de ligne ; & comme elle est beaucoup plus mince dans la bande charnue, je n'ai pu y découvrir qu'une couche de petites bandes, ce sont les transversales : aussi, je crois que les mouve-

mens de l'estomac se font sur-tout sentir dans cette portion qui est sous la bande charnue. Cette partie de l'estomac n'a point de glandes, au moins apparentes ; mais elle est couverte de très-petites artères , qui en tiennent lieu en la baignant intérieurement d'une liqueur tenue & transparente, si l'on vient à la comprimer, comme on l'a vu dans plusieurs autres oiseaux, §. XCIII, CLI, CLXVII.

CLXXXIX.

Mon Aigle ayant péri quelques heures après qu'elle eut mangé , sans avoir pu découvrir la vraie cause de sa mort , je trouvai la plus grande partie de la chair que je lui avois donnée dans le gésier ; une petite portion étoit descendue dans l'estomac , elle étoit dans le fond peu éloignée du pylore , elle n'étoit point encore digérée , soit que l'Aigle fût malade , soit que la chair fût seulement alors descendue du gésier ; elle étoit seulement ramollie par le suc gastrique , & son goût étoit amer : je vis évidemment que cette amertume venoit de la bile entrée dans l'estomac , dont la teinte jaunâtre étoit d'autant plus forte qu'elle étoit plus près du pylore. La chair qui étoit dans le gésier & qui le remplissoit , n'avoit changé ni de consistance , ni de couleur , à l'exception de celle qui étoit en contact avec les parois du gésier ; celle-ci étoit un peu pâle & ramollie , ce qui est assez analogue avec ce que j'ai dit, §. CLXXVII. Je vuidai ensuite le gésier , je le renversai & le gonflai ; toute sa surface con-

vexe se baigna d'un nombre prodigieux de petites gouttes, que je ramassai en les réunissant, & qui formerent un fluide presque transparent, & coulant comme l'eau, dont le goût étoit un peu amer, autant que je pus en juger. En recherchant ensuite d'où ces gouttes sortoient, j'aperçus avec une lentille une foule de très-petits trous d'où elles s'échappoient, & ces trous étoient si pressés qu'il n'y avoit pas une portion du gésier qui n'en fût couverte. Je ne doutai pas un moment que ces trous ne fussent les petites bouches des canaux excrétoires d'une foule de petites glandes, placées entre les tuniques du gésier, comme je l'avois trouvé dans les gésiers des autres oiseaux, §. XLIX, CLXVII. Pour l'observer, je coupai & soulevai en plusieurs endroits la tunique interne du gésier, qui me parut ressembler par son épaisseur, sa couleur & sa consistance, à la tunique nerveuse de l'estomac, dont elle n'étoit peut-être qu'une continuation; mais je ne trouvai aucune trace de glandes ni d'aucuns corps analogues, soit dans sa substance, soit entre les deux tuniques; seulement cette tunique interne que j'appellerai nerveuse, étoit garnie de points brillans, qui étoient les petits trous dont j'ai parlé, comme je le vis par transparence. La tunique musculieuse, ni celle qui la suit, extérieure au gésier & membraneuse, ne refermoient point de glandes ni de petits corps glanduleux. J'en conclus donc que ces gouttes qui sortoient du gésier de l'Aigle & qui en couvroient les parois,

tiroient leur origine de petites artérioles , comme le fluide qui étoit dans le fond de l'estomac , quoique ces artérioles ne fussent pas sensibles à la vue. Le reste de l'œsophage , depuis son origine jusqu'à la bande charnue , est chargé de petits trous , & par conséquent de la liqueur dont j'ai parlé , dont une très-grande partie descend dans l'estomac , & concourt à la formation du suc gastrique dans l'estomac avec la bile , peut-être même avec le suc pancréatique.





DISSERTATION CINQUIEME.

De la digestion de quelques autres animaux à estomac membraneux, des Chats, des Chiens, de l'Homme.

La digestion continue t-elle après la mort ?

C X C.

IL est très-difficile de faire avaler les petits tubes aux Chats, & ils les vomissent avec une grande facilité, quand on a pu les leur faire avaler ; de sorte que je n'ai pas pu faire sur cet animal toutes les expériences que j'aurois souhaité. Cependant, entre une foule de tentatives inutiles, quelques-unes m'ont réussi, elles m'ont fourni des preuves en faveur de mes recherches les plus importantes pour découvrir la cause de la digestion. On nourrit les Chats domestiques de chair & de pain, je cherchai les moyens de leur en faire avaler dans des tubes ; je réussis sur un Chat adulte, & sur un autre de quelques mois. Je les tuai après qu'ils eurent tenu dans leur estomac, pendant neuf heures, l'un trois tubes avec la chair, & l'autre, pendant cinq heures, deux tubes avec du pain. Les trois premiers tubes étoient dans l'estomac, près de l'ouverture du pylore ; ils étoient extérieurement couverts de suc gastrique, & la petite grille qui étoit à

l'extrémité des tubes, pour empêcher la sortie des chairs, étoit entière comme les tubes, sans avoir aucune trace de froissement, ni de contusion, ni d'aucune autre altération : dans deux tubes je ne trouvai plus de viande, & dans le troisieme un petit morceau, gros comme une lentille; le noyau de ce morceau conservoit sa couleur, sa consistance & son goût, mais la couche extérieure avoit perdu son caractère fibreux, elle n'étoit plus qu'une colle grise, sans goût, ou peut-être un peu amer. Le pain, qui n'étoit resté que cinq heures dans l'estomac du second Chat, étoit encore en partie dans les tubes; je l'avois d'abord mâché légèrement pour en remplir les tubes, où il avoit pris la forme de deux cylindres longs de six lignes & trois quarts comme les tubes; ces deux cylindres n'étoient pas entierement dissous, il en restoit vers le milieu du tube une partie, dont la longueur étoit de quatre lignes; elle étoit couverte d'une matiere gélatineuse, mais on retrouvoit le pain dans le centre. Le suc gastrique est donc dans les Chats, comme dans les autres animaux, la cause de la digestion, sans le concours de la force triturante.

CXCI.

Quand on renverse l'estomac d'un Chat, quand on le gonfle, il se couvre d'une humidité très-sensible, quoiqu'il ait été auparavant essuyé, & cette humidité reparoit plusieurs fois quand on l'essuie plusieurs fois après.

qu'elle a paru, comme nous l'avons déjà observé. La lentille ne laisse appercevoir aucun trou dans cet estomac, ni aucune ouverture par où puisse s'échapper la liqueur qui l'humecte : on n'apperçoit de même, ni entre les tuniques, ni sur les tuniques, aucun corps glanduleux ; seulement, en observant par transparence, avec une forte lentille, il paroît au travers de ces tuniques un amas de mailles, ou de petits yeux brillans & plats, dont je n'ai pu saisir la nature, quoique j'e les aie observés soigneusement.

CXCII.

Comme les Chiens ne vomissoient pas si facilement les petits tubes que je leur faisois avaler, j'ai pu faire sur eux plus d'expériences que sur les Chats. Mais comme ils me faisoient redouter leurs dents, de même que l'Aigle & le Faucon me faisoient craindre leurs becs, je fus réduit à leur faire avaler mes tubes cachés dans d'autre chair, comme à ces oiseaux de proie, en la leur jettant lorsqu'ils étoient affamés, parce qu'ils l'avalent alors sans la mâcher ; au lieu que les Chats, qui la promenoient dans leur bouche, les laissent tomber.

Je répétois sur un Chien l'expérience qui m'avoit réussi sur les deux Chats, §. CXC ; je lui donnai six tubes, dont quatre étoient remplis avec des substances animales, du sang cuit, du pommion de Vache, un morceau de muscle & un de cartilage ; dans les deux au-

tres il y avoit de la mie de pain mâchée. Je tuai le Chien au bout de quinze heures, & je visitai son estomac, où je ne trouvai que quatre tubes, les deux autres étoient dans les intestins, au milieu des excréments, au commencement du rectum. La cavité de l'estomac ne contenoit que les quatre tubes avec le suc gastrique qui étoit pur; sa couleur étoit jaune, sensiblement amère, sans odeur, moins fluide que l'eau, point inflammable, & composée de deux substances, dont l'une étoit très-liquide & l'autre gélatineuse, comme je m'en apperçus en la versant dans un verre, où il se déposa une substance gélatineuse qui laissa le reste plus clair. Si le verre où il étoit se mettoit sur le feu, il commençoit à s'évaporer en se soulevant en l'air, sous l'apparence d'une fumée, & il disparoissoit tout, à l'exception d'une croûte sèche, formée par cette matière gélatineuse dont j'ai parlé. Quant aux tubes, les deux qui étoient dans les intestins se trouvoient vuides, à l'exception de quelques particules d'excréments qui y étoient entrées. Entre les quatre restés dans l'estomac, trois étoient vuides, & je ne pus distinguer quels étoient ceux où avoient été le pain & la chair. Le seul cartilage occupoit une portion de son tube; c'étoit la matière la plus dure & la plus compacte; mais elle étoit diminuée de la moitié, autant que j'en pus juger à l'œil; ce reste étoit couvert de suc gastrique, il en avoit la saveur, au moins extérieurement, & il s'étoit ramolli au

point qu'il ressembloit plus à une membrane qu'à un cartilage.

CXCIII

La digestion des substances charnues & cartilagineuses, qui s'étoit faite dans l'estomac du Chien, ne s'accordoit point avec ce qu'on lit dans les leçons académiques de BOERHAAVE commentées par HALLER. *Receptum est in hominum opinione, quod ossa animalibus subigantur, cum Helmontianis olim sensit BOERHAAVIUS; ut verò certior esset, curam adhibuit ut observaret quid cibis fieret in ventriculis animalium valdè cibos coquentium, & experimento cognovit non subigi. Dedit cani devoranda intestina animalium, famelicus erat, affatim deglutiit, subegit minimè, & per extremum intestinum pendula miserè post se traxit. Dedit famelico cani ossa butyro munita, reddidit fursura, neque quidquam dissolvit nisi quod in aqua dissolvi potest. Dedit carnes, reddidit fibras carnis exsuccas. Dedit ligamenta, ea post triduum nihil mutata egesfit (1).*

Je parlerai plus bas du fameux problème sur la faculté des Chiens de digérer les os, & je me borne à présent à l'expérience de BOERHAAVE sur les intestins, les chairs & les ligamens. J'avoue que j'ai été bien surpris de la différence du Chien de BOERHAAVE avec le mien, d'autant plus que les alimens qu'il

lui donna étoient à nud dans son estomac, au lieu qu'avec le mien les alimens furent renfermés dans des tubes, & moins exposés à l'action du suc gastrique, ce qui diminue toujours leur énergie. En pensant donc à cette expérience, j'imaginai que la digestion de ce Chien n'avoit été si mauvaise que parce qu'il étoit malade, quoiqu'il ne le parût pas, & que ses sucs gastriques étoient altérés comme ceux du Duc dont j'ai parlé dans ma quatrième Dissertation, §. CLII. Cependant je crus qu'il falloit encore répéter l'expérience de BOERHAAVE, & donner d'abord à un Chien d'une moyenne grandeur quelques morceaux d'intestins, pour voir les changemens qu'ils subiroient dans l'estomac. Je lui donnai donc le colon & l'ileon d'un Mouton, que je coupai en quatre morceaux, avec deux tubes qui contenoient une portion de ces intestins. Mais les tubes sortirent, au bout de onze heures, par l'anus, avec les excréments; c'étoit avant le tems fixé pour sa mort. Je lavai les deux tubes, & je trouvai que la digestion des morceaux qu'ils contenoient y étoit à moitié faite; les morceaux de boyaux étoient considérablement amincis par la dissolution extérieure & intérieure qu'ils avoient soufferte; mais cette partie du milieu avoit toujours la forme de boyau: après cette observation, je fis laver & détrempier les excréments de ce Chien, & il ne me fut pas difficile d'y observer les morceaux de boyau plus amincis encore que ceux du tube; mais
très

très-reconnoissables , comme cela paroissoit quand on les étiroit ; ils se divisoient alors en fragmens fibreux.

CXCIV.

Cette expérience ne s'accordoit pas avec celle de BOERHAAVE , mais elle ne lui étoit pas contraire , car ces morceaux d'intestins n'étoient pas complètement digérés ; le long exercice que j'ai fait de ces expériences sur la digestion me fit imaginer ceci. La digestion de ces intestins , me disois-je , a été faite dans le petit espace de onze heures , §. CXCI ; mais n'auroit-elle pas été plus complète pendant un temps plus long ? La quantité de la dissolution des alimens est proportionnelle , jusqu'à un certain point , à la quantité du temps qu'ils séjournent dans l'estomac ; mes expériences précédentes l'ont démontré. Pour juger ma conjecture , il suffisoit de trouver un moyen qui retint les intestins dans l'estomac , & les empêchât de sortir par le pylore , & je crus avoir trouvé ce moyen en employant des tubes plus gros. Je fis donc avaler à ce Chien trois morceaux des gros intestins d'un Mouton , qui pesoient ensemble demi-once & quatre deniers ; je les avois enveloppés dans trois morceaux de ces intestins. Le Chien affamé se délivra de quelques excréments pendant l'espace de vingt & une heure qui s'écoulèrent , après qu'il eut avalé ces tubes. Ayant examiné scrupuleusement ces excréments , je commençai de croire à la solidité de ma con-

jecture, parce que, quoiqu'il y eût de petits brins membraneux, & en partie fibreux, qui ne pouvoient être que les restes des intestins renfermés dans les tubes, ils étoient plus petits & moins reconnoissables que ceux de l'autre expérience, §. CXCI, sans doute parce qu'ils avoient fait un plus long séjour dans l'estomac du Chien; mais afin que la digestion des intestins mis dans les tubes pût s'achever, j'attendis vingt heures avant de tuer le Chien, de sorte que les tubes séjournèrent dans son estomac quarante & une heures. Je trouvai ces trois tubes en un groupe près de l'orifice inférieur de l'estomac, enveloppés dans de petits brins d'étoffe que l'animal avoit sans doute mangés avant l'expérience; mais les tubes & les brins nageoient dans un petit lac de suc gastrique, semblable à celui que j'ai décrit, §. CXCI; aussi je ne trouvai point d'intestins dans deux de mes petits tubes, & le troisieme en avoit deux fragmens qui ne pesoient que onze grains; d'où il résulteroit clairement que si les Chiens ne digerent pas toujours complètement les intestins, ce n'est pas une preuve de l'impuissance des sucs gastriques pour les dissoudre, mais de ce qu'ils n'ont pas pu agir sur les intestins assez longtemps, & c'est la cause de l'équivoque de BOERHAAVE qui, voyant les intestins qu'il avoit donné à manger à un Chien, pendans à l'anús, conclut que les Chiens ne pouvoient pas digérer les intestins, au lieu de conclure qu'ils ne pouvoient pas les digérer en si peu de temps.

C X C V.

Il résulte encore de-là, que les chairs se dissolvent bien dans l'estomac des Chiens, pourvu qu'elles y restent assez long-temps pour y perdre leur nature fibreuse, autrement elles peuvent être rendues avec les excréments sans être bien digérées. Cependant, comme on pourroit m'objecter que les fibres n'ont pas été mieux digérées dans les petits tubes, mais qu'après s'être séparées, elles sont sorties par les trous qu'il y avoit, & les grilles qui enfermoient les extrémités, je voulus faire une expérience décisive; je mis donc ces chairs dans une petite bourse de toile très-dense & bien fermée, & je la fis avaler à un Chien; car, alors, ou les chairs devoient se dissoudre si parfaitement qu'il n'en resteroit aucune trace, & qu'elles sortiroient avec le suc gastrique par les pores de la toile, comme cela est arrivé, §. LXVII. CLXXX. CLXXXI, & l'on pouvoit dire que ces chairs étoient bien digérées; ou bien les fibres charnues étoient seulement séparées, brisées; & alors il falloit reconnoître avec BOERHAAVE, que la digestion des chairs n'étoit pas la conversion en chyme des parties solides, puisqu'elles restoit intactes, mais seulement les suc exprimés de la chair. En faisant cette expérience sur les chairs, je voulus la faire sur des parties plus tenaces, telles que les tendons & les ligamens. Je fis donc avaler à deux Chiens six bourses d'une toile fort dense, dont quatre renfermoient

différentes qualités de chair, c'est-à-dire, de Bœuf, de Veau, de Cheval & de Mouton, & deux autres renfermoient des ligamens & des tendons du même Bœuf. Chacune de ces substances pesoit un quart d'once, & formoit un seul morceau. Craignant, enfin, que ces petites bourses ne s'échappassent par l'orifice du pylore, avant le temps déterminé pour les observer, j'attachai à chacune d'elles avec un fil, une petite éponge très-sèche, qui devoit se gonfler par le moyen des fucs gastriques dont elle s'imprégneroit. Au bout de quatre jours, je retirai mes six bourses après avoir tué les Chiens; mais comme un jeûne aussi long auroit pu nuire aux fucs gastriques, je nourris les Chiens légèrement, afin que la digestion ne fût pas troublée; je trouvai les six bourses dans l'estomac, & elles étoient parfaitement entières, quoiqu'elles eussent passé entre les dents des Chiens; après les avoir ouvertes, les quatre bourses qui avoient renfermé la chair étoient aussi vuides que si elles n'en avoient jamais eu, mais il restoit un morceau de tendon & de ligament de la grosseur d'une petite noisette, sans aucun autre petit fragment; le tendon avoit perdu les trois quarts de son poids, & le ligament plus de la moitié. Ce n'étoit pas le suc sorti du ligament & du tendon qui avoit causé sa diminution, car ils n'étoient pas plus desséchés qu'auparavant; mais les parties solides avoient été dissoutes, de manière à passer au travers des pores de la toile comme les chairs. Mais cette digestion

ne parut pas faite rigoureusement , puisque les couches extérieures du ligament & du tendon étoient attendries , de manière qu'elles se rompirent au plus léger effort fait pour les étirer. Je fus ainsi convaincu de l'énergie des sucs gastriques des Chiens, pour digérer les parties fibreuses des chairs , des ligamens & des tendons ; quoique la digestion de ces deux derniers fût plus lente à cause de leur plus grande dureté & ténacité. A l'égard des ligamens dont parle BOERHAAVE , que le Chien rendit au bout de trois jours par l'anus sans changement , §. CXCIII , je ne suis point étonné de cette observation ; j'ai vu un ligament de Bœuf, qui, après avoir séjourné quatre jours dans l'estomac d'un Chien paroissoit le même , quoiqu'il eût souffert une grande diminution ; le Médecin Hollandois ne l'aura pas remarqué , parce qu'il la jugea au premier coup-d'œil ; mais il en auroit eu une autre idée ; s'il avoit pris la peine de peser le ligament quand le Chien l'eut rendu par l'anus.

C X C V I.

Nous sommes arrivés à ce Problème : *Les Chiens digerent-ils les os ?* Si j'avois voulu écouter les Physiologistes & les Médecins , j'aurois décidé pour la négative. Nous avons vu les expériences de BOERHAAVE, elles paroissoient tranchantes , §. CXCIII. Il ajoute même : *Deindè in stercore Canino, quod album Græcum , vocant fragmenta ossium penè non*

mutata reperiuntur, & fit mera rasura ossium, quæ dentibus Canis adrosit, exsuccorum, & in unam massam fictorum. ALBERT HALLER, son disciple, pense de même, comme il paroît dans sa grande Physiologie(a). M. le Docteur POZZI, dans son Commentaire anatomique, que j'ai déjà cité, §. XIII, dit aussi que les Chiens ne digerent pas les os, & il s'appuie sur les deux expériences qu'il a faites; il donna à un Chien, qui jeûnoit depuis cinq jours, trois os que l'animal avala, parce qu'ils étoient couverts de beurre, un de ces os pesoit trois onces, le second deux; & le troisieme une; au bout de trois jours le Chien les rendit par l'anus & ces os n'avoient perdu que six grains. Voilà les argumens les plus forts des Physiologistes contre la digestion des os par les Chiens. Cette opinion a été défendue par REAUMUR, ce Naturaliste qui connoissoit si bien l'art de faire des expériences, qui s'est si fort distingué en traitant plusieurs sujets difficiles, sur-tout celui de la digestion, dans deux Mémoires que j'ai loués & cités si souvent; il fit cette expérience pour s'en assurer(b). REAUMUR fit avaler à une petite Chienne deux os compacts & cylindriques, ayant chacun sept lignes de longueur & deux lignes de diametre; cette Chienne fut tuée vingt six heures après. Il trouva les os dans l'estomac, ils lui parurent diminués dans leur volume, il lui sembla mên-

(a) T. VI.

(b) Mémoire second.

me que quelques lames en avoient été enlevées ; ces os avoient même acquis la flexibilité de la corne , quoiqu'ils fussent très-durs & très-fermes auparavant , & il en conclut que les sucs gastriques les avoient un peu digérés.

CXC VII.

On a vu les expériences qui ont été faites sur ce sujet : voici les miennes. En parlant du Chien nommé au paragraphe CXCI, j'avois trouvé en l'ouvrant plusieurs débris d'os dans son estomac & dans ses intestins ; je jugeai qu'ils appartenoient à un Mouton , & qu'ils avoient été mangés avant que j'eusse le Chien. Ils me parurent peser à l'œil environ six onces. Après les avoir lavés , je les observai avec soin , j'y trouvai des éclats , des sillons longitudinaux ; mais je ne savois pas s'ils étoient produits par les sucs gastriques ou par les dents du Chien. Outre cela , dans ces écailles d'os , je vis plusieurs angles tranchans qui avoient été manifestement émoussés , ce qui me rappella les phénomènes observés dans l'estomac des oiseaux gallinacés ; mais je remarquai encore que ces parties émoussées étoient moins dures que celles qui appartenoient aux endroits où les os étoient les plus gros. Tout cela fit naître en moi des doutes , que l'expérience seule pouvoit lever , & les tubes qui avoient décidé la question sur la digestion des os par les autres animaux devoient aussi la décider pour les Chiens ; je remplis donc des tubes de plusieurs petits morceaux

d'os que je fis avaler à un Chien. Le os étoient de différente qualité & dureté ; je les mis dans deux tubes que j'enveloppai de toile pour éviter qu'ils ne s'échappassent. Ce Chien, qui ne mangea que fort peu , fut gardé dans une chambre , & tué au bout de sept jours : quoique mes tubes fussent assez gros , l'un d'eux avoit passé le pylore , & se trouvoit dans le cœcum enveloppé par les extrêmes , l'autre étoit dans l'estomac ; tous les deux renfermoient les os ; mais ils étoient si fort diminués qu'ils ne pesoient plus que quatre deniers & sept grains , quoiqu'ils pesassent avant l'expérience le tiers d'une once & dix-huit grains. Tous leurs angles , toutes leurs pointes avoient disparu , les os les moins durs avoient encore plus souffert. Le Couteau les coupoit facilement dans les places les moins épaisses , tant elles étoient attendries. Enfin la dissolution avoit été si complète qu'elle étoit passée au travers de la toile. D'où il faut conclure , 1°. que la force digestive des Chiens s'exerce aussi bien sur les os que sur les chairs , avec cette différence qu'elle est moins prompte sur ces derniers : 2°. que cette force digestive dépend entièrement de l'action des sucs gastriques.

CXC VIII.

Ayant répété cette expérience sur trois autres Chiens , j'eus pour l'essentiel les mêmes résultats ; mais j'observai deux singularités. La première est qu'un de ces Chiens n'avoit dissous pendant huit jours , qu'une très-petite

partie de ces os, quoiqu'il fût bien nourri & qu'il parût bien portant. Ce qui prouve que les expériences de BOERHAAVE & de Pozzi, qui n'ont pas vu les os digérés par les Chiens, §. CXCVI, ne démontrent pas qu'il leur soit impossible de les digérer; mais elles font voir seulement que tous les Chiens n'ont pas la même force digestive, ce qui s'observe également parmi les hommes. L'autre singularité est le contraire de la première. Entre les os donnés à un de ces trois Chiens, il y avoit deux dents incisives supérieures d'un Mouton. J'ai fait voir que l'émail des dents n'étoit point altéré par les suc's gastriques qui dissolvent les os les plus durs, comme ceux du Faucon & de l'Aigle, §. CXXXIII. CLXI. Cependant les suc's gastriques de ce Chien attaquent ce corps très-dur: j'ai à présent sous les yeux ces deux dents incisives, où l'on peut voir avec étonnement l'émail qui manque à deux endroits dans une dent & à trois dans l'autre; de sorte qu'on croiroit que ce sont cinq cavités qui ont une largeur plus grande qu'une ligne, & assez profonde pour pénétrer jusqu'au noyau de l'os. La dissolution fut encore plus grande dans les racines de ces dents, elles sont presque anéanties. Mais ce menstrue puissant avoit agi avec une grande force sur les os attenants aux dents; ils se trouvoient excavés en plusieurs endroits, & les excavations étoient plus profondes que dans les dents, parce que les dents étoient plus dures que l'os. En comparant ce fait avec celui que

j'ai raconté, §. CXC VII, où je parle d'os sur lesquels on voyoit des fillons longitudinaux, on trouve qu'ils s'accordent fort bien, puisque l'action des sucs gastriques est si forte. Mais c'est une chose bien étonnante, qu'un dissolvant qui triomphe de la dureté de l'émail n'altère point l'enveloppe de toile au travers de laquelle il passe. Cela ne doit pas nous étonner, puisque nous avons vu les sucs gastriques les plus actifs sur les corps les plus durs, perdre leur énergie sur les végétaux les plus tendres, §. CXLVI. CLVI. Les dissolvans chimiques montrent la même chose; l'acide nitreux qui dissout la pierre calcaire la plus dure, n'a aucune influence sur les argiles qui sont les plus friables & les plus tendres.

C X C I X.

Ces expériences prouvent que la digestion s'opere dans les Chiens par l'action du suc gastrique: mais y a-t-il pendant la digestion quelques mouvemens dans les parois de l'estomac; & si ces mouvemens existent, quels sont-ils? On peut découvrir cela par deux moyens: ou par les effets, ou par l'inspection en ouvrant l'abdomen d'un Chien. Quant au premier moyen, il ne m'avoit rien indiqué qui pût me faire soupçonner que ces mouvemens fussent violens; les tubes n'avoient jamais souffert aucune altération, ni les toiles qui les couvroient; cependant, pour m'en assurer encore mieux, je fis avaler à ce Chien quelques tubes fort minces, que je laissai vuides & ou-

verts, pour qu'ils fussent plus aisément comprimés; mais au bout de trois jours, ils n'avoient éprouvé aucune espece de compression ou de froissement dans son estomac. Cependant. En observant ces tubes, je vis bien que les parois de l'estomac n'étoient pas tranquilles; en ouvrant l'estomac d'un Chien, j'y trouvai un amas de poils qui n'appartenoient point à ce Chien, parce qu'ils étoient de diverses couleurs, & qu'ils devoient appartenir à quelqu'autre animal qu'il avoit dévoré avant que de m'appartenir. Ces poils ne flottoient pas seulement dans l'estomac, mais ils entroient en grand nombre dans les tubes ce qui prouvoit qu'une force les y chassoit, & cette force ne pouvoit venir que des parois de l'estomac.

C C.

J'ai ouvert cinq Chiens en vie, sans toucher à leur estomac, pour essayer d'en voir les mouvemens; je faisois cette opération peu de tems après les avoir fait manger, parce que je présumoais que la fibre musculaire, irritée par la distension qu'occasionnoient les alimens, se contracteroit davantage, ce qui rendroit les mouvemens de l'estomac plus sensibles. L'estomac du premier Chien ne donna aucune apparence de mouvement, tant qu'on ne le touchoit pas; mais en le piquant avec la pointe d'un couteau, ou la faisant courir sur lui légèrement, il se retiroit dans la place blessée & dans les parties

adjacentes , ensuite il reprenoit bientôt son premier état. Je le liai au-dessus de l'orifice supérieur & inférieur, je le détachai de l'abdomen , & il me parut avoir un léger & court mouvement péristaltique. Pendant demi-heure, j'observai bien les mouvemens de contraction & de dilatation , par-tout où je touchai avec la pointe d'un couteau ou avec un corps stimulant. L'estomac du second Chien fut sans mouvement quand on ne le touchoit pas , quand on le touchoit , & quand on y appliquoit quelque stimulant. Dans le troisième Chien, le mouvement péristaltique de l'estomac fut très-sensible , il commençoit à se contracter un peu au dessous de l'orifice supérieur , & l'onde se prolongeoit doucement jusqu'au pylôre ; à la contraction succédoit périodiquement une dilatation. Je fus pendant sept minutes l'observateur de ce mouvement ; & quand il fut fini, je pus le renouveler , à la vérité pendant peu de tems, par l'irritation dans la partie supérieure de l'estomac. Une semblable irritation fit naître ce mouvement dans l'estomac du quatrième Chien, quoiqu'il ne se fît pas remarquer d'abord. Mais ce mouvement s'exécutoit toujours à la même place , c'est-à-dire, dans l'anneau ou la bande circulaire de l'estomac , qui correspondoit à la place de l'irritation. Cette bande se contractoit doucement , en diminuant sensiblement le diamètre de l'estomac , qui reprenoit avec lenteur sa première grandeur. Le mouvement péristaltique, dans l'es-

tomac du cinquieme Chien , ne fut pas moindre que celui du troisieme. Il dura même pendant quelques minutes de plus , & lorsque les contractions & les dilatations successives eurent fini , on vit encore une bande de l'estomac , située au-dessus du pylore , continuer à se contracter & à se dilater d'une maniere si sensible , que l'estomac se fermoit presque tout-à-fait. Tous ces mouvemens se font toujours faits tranquillement , & je n'ai point vu les parois de l'estomac se contracter ou se dilater avec effort.

C C I.

En faisant ces expériences sur l'estomac des Chiens , je voulus en faire sur celui des Chats : les résultats furent tout-à-fait les mêmes ; c'est-à-dire , j'observai plusieurs fois un mouvement doux de compression & de dilatation , commençant à la sommité de l'estomac & s'étendant jusqu'au fond.

Toutes ces expériences , & plusieurs autres semblables rapportées par HALLER (1) , font voir que les mouvemens observés dans l'estomac des Chiens & des Chats pendant la digestion , ne sont point suffisans pour triturer les alimens , mais qu'ils sont seulement propres , par leur lenteur , pour pousser lentement les matieres de l'orifice gauche & supérieur de l'estomac au droit , & pour les chasser dans le duodenum.

(a) Mem. sur la nature sensible & irritable. (a)

Le grand nombre des Chiens sur lesquels j'ai fait des expériences, m'a fourni l'occasion de recueillir une assez grande quantité de suc gastrique, pour voir si je pourrois avec lui opérer, hors de leur corps, un commencement de digestion comme avec le suc gastrique des autres animaux; j'en suis venu à bout sur les chairs cuites & crues, pourvu que ce suc éprouvât une chaleur médiocre, & qu'il fût renouvelé, comme je l'avois observé avec le suc gastrique d'autres animaux.

C C I I.

M. BLAISE, dans son exacte anatomie du Chien (1), dit que la tunique interne de l'estomac de cet animal semble être un amas de glandes. J'ai eu l'occasion d'examiner cette tunique; j'en ai observé à l'œil nud & avec un verre d'abord la partie qui touche les alimens, mais je ne vis rien de glanduleux, après l'avoir essuyée; il en suintoit un voile humide quand je la comprimais avec le doigt, mais je ne pouvois appercevoir les petits trous qui lui servoient d'issue. Je détachai quelques morceaux de cette tunique, & je les observai à l'œil & avec la lentille par transparence; mais j'appercevois quelques points lumineux dans quelques morceaux & non dans d'autres. Enfin en renversant cette tunique, & en observant la partie qui touche la tunique nerveuse, je voyois qu'elle étoit composée d'un amas de

(a) GERARDI BLASII *Anatomia animalium.*

petits corps , dont la couleur étoit celle de la chair pâle , alongés & groupés ensemble ; ce sont sans doute ces petits corps auxquels BLAISZ a donné le nom de petites glandes, je n'oserois pourtant assurer qu'ils en fussent , au moins je n'ai su y reconnoître les caracteres des corps glanduleux. Mais quels qu'ils soient , il est certain qu'ils sont destinés à conduire un liquide dans l'estomac des Chiens , comme il paroît par la reproduction qui se fait de ce voile humide sur la surface interne de cette tunique , quand ces petits corps sont comprimés , & ce liquide continue à se faire voir , pendant plusieurs jours , après que l'estomac est séparé du Chien.

J'ai dit que je n'avois pas pu appercevoir dans la tunique interne les petits trous par lesquels le suc gastrique entre dans l'estomac. On en doit excepter les parties voisines du pylore où ces petits trous sont très-visibles , de même que le suc qui en sort. Si l'on veut comparer la liqueur qui sort de l'estomac par la compression , avec celle qu'on y trouve rassemblée quand on ouvre les Chiens , on les trouvera différentes. Le second est jaune , fort amer & plus ou moins gélatineux , §. CXCII , mais la liqueur qui s'échappe des parois de l'estomac est sans couleur , insipide & très-fluide. Il paroît donc évident que le suc gastrique des Chiens qui sert à leur digestion , comme celui de tant d'animaux , est composé de plusieurs principes différens , comme de la salive , du fluide qui sort de l'œsophage , de ceux qui

sont propres à l'estomac, du suc pancréatique & d'une portion de bile.

CCIII.

Pour finir l'examen de la digestion dans les différens animaux à estomac membraneux, il me reste à parler de l'Homme. Il est vrai que les découvertes fournies sur cet objet par les animaux nombreux de cette classe, & surtout par les oiseaux de proie, les Chats & les Chiens, dont les estomacs sont si fort semblables aux nôtres, nous font conclure que la digestion s'opere chez nous comme chez eux; mais la preuve est tirée de l'analogie, & elle n'est par conséquent que probable; aussi puisque je suis parvenu à obtenir quelque chose de sûr à l'égard des animaux, je devois au moins faire des efforts pour y arriver par rapport à nous. En parcourant les Médecins anciens & modernes, je n'ai rien trouvé de plus commun que leurs raisonnemens sur la digestion de l'Homme: mais qu'il me soit permis de le dire, ils ont plus cherché à deviner la manière dont la digestion s'opere, qu'à chercher à la découvrir. Toutes les expériences directes, faites sur l'Homme, manquent absolument, & tout ce qu'ils ont fait se borne à des conjectures & à des hypothèses plus ou moins précaires. Si donc, dans les recherches que j'ai faites sur la digestion des animaux, j'ai été forcé de recourir à mes expériences, à plus forte raison ai-je dû le faire pour l'homme. En réfléchissant

fléchissant aux expériences qu'on pouvoit faire sur l'homme, & à celles qui devoient être les plus importantes, il m'a paru qu'elles pouvoient se réduire à deux chefs principaux, c'est-à-dire, d'avoir du suc gastrique de l'homme pour répéter les expériences que j'ai faites avec celui des animaux, & à avaler des tubes remplis de différentes substances végétales & animales, afin de voir les changemens qu'elles auroient subi en sortant par l'anüs. Je pensai à faire ces expériences sur moi-même; mais j'avoue que celle des tubes me fit craindre quelque danger; je savois que des corps arrêtés dans l'estomac, sans se digérer, avoient produit des effets funestes, & étoient sortis au bout d'un tems assez long par le vomissement (1). Je me rappelai le cas où des corps semblables avoient été arrêtés dans les intestins, mais aussi des faits contraires & journaliers m'encourageoient à tenter ces expériences; je voyois que des noyaux très-durs comme ceux des cerises, des griotes, des nèffles, des prunes, étoient impunément avalés par les enfans & les payfans, qu'ils passaient fort bien par l'anüs, & qu'ils n'avoient jamais occasionné la plus légère incommodité: au milieu de ces combats, les derniers faits que j'ai rapportés m'engagerent à surmonter ma répugnance.

(a) HALLER *Physiol.* T. VI.

CCIV.

Il s'agissoit de prendre par la bouche une petite bourse de toile, contenant cinquantedeux grains de pain mâché; je fis cette expérience le matin, après mon lever, étant à jeun, & les circonstances que je vais raconter, accompagnèrent toutes mes expériences de ce genre. Je gardai cette bourse pendant vingt-trois heures, sans éprouver aucun mal, elle ne contenoit plus de pain, le fil avec lequel on avoit cousu les deux parties de la bourse n'étoit ni rompu, ni gâté, de même que celui qui en fermoit l'entrée. Il n'y avoit pas la moindre déchirure à la toile, de sorte qu'il étoit évident qu'elle n'avoit souffert aucune altération ni dans l'estomac, ni dans les intestins. Le succès de cette expérience m'encouragea à en faire d'autres; je la répétai avec deux bourses semblables, également pleines de pain mâché, mais avec cette différence, que l'une des bourses avoit deux enveloppes de toile & l'autre trois: on sent déjà par ce que j'ai dit ailleurs, que je voulois savoir si le nombre des enveloppes augmenteroit la difficulté de la digestion du pain, c'est ce que j'observai. Ces deux petites bourses sortirent de mon corps au bout de vingt-sept heures; le pain fut entièrement digéré dans la bourse qui n'avoit que deux enveloppes, mais il en restoit un peu dans celle qui en avoit trois. Ce reste de pain avoit perdu son goût, quoiqu'il conservât ses qualités.

C C V.

Je passai, des expériences faites avec les substances végétales, à celles qui devoient se faire sur les substances animales ; j'enveloppai dans une bourse de toile simple soixante grains de la chair d'un Pigeon cuite & mâchée ; ces deux bourses ne restèrent que dix-huit heures & trois quarts dans le corps, mais les chairs étoient absolument digérées. Au-lieu de soixante grains de cette chair, j'en employai quatre-vingt qui formoient un volume, que je crus propre à descendre dans l'estomac & à sortir par le pylore ; c'étoit de la chair de veau cuite & mâchée, enveloppée dans la petite bourse de toile. La chair n'y fut pas entièrement digérée, il en resta onze grains, & ce reste de digestion n'étoit pas semblable à ceux que j'avois observés dans les animaux ; il n'étoit pas enveloppé d'un voile gélatineux, il ressembloit à la chair cuite, pressée dans un linge, & dépouillée de son suc. Cette singularité combinée avec la sécheresse du pain, en partie digéré, de l'autre expérience, §. CCIV, me fit soupçonner que l'estomac de l'homme avoit peut-être cette force comprimente que je n'avois pas observée dans les autres animaux. Je cherchai les moyens de détruire ou de confirmer ce soupçon.

CCV I.

Voyant que je digérois la chair cuite & mâchée, je voulus voir si je digérerois la mê-

me chair sans la mâcher : j'avalai donc quatre-vingt grains de la chair musculaire de la poitrine d'un Chapon, dans une petite bourse ; je la rendis seulement au bout de trente-sept heures ; le morceau de chair avoit perdu cinquante-six grains , & ce morceau , loin d'être gélatineux ou rendre à sa surface , étoit sec , & les fibres charnues les plus internes sembloient moins seches que les extérieures. Au reste , la digestion paroissoit faite également bien dans tous les points de ce morceau de chair , il avoit conservé la figure que je lui donnai en le coupant.

CCVII.

Mais la chair crue se dessèche-t-elle comme la cuite dans l'estomac lorsqu'elle s'y digere ? car je savois que plusieurs Nations se nourrissent de chair crue, de poisson crud , il est commun de manger des huitres , des oreilles , des patelles ; & quoique ces alimens soient de dure digestion , il y a plusieurs personnes qui en sont friandes. Je mis donc dans deux petites bourses de toile deux petits morceaux de chair crue de Veau & de Bœuf , pesant chacun cinquante-six grains ; je les avalai à jeun , & je les rendis le lendemain à midi ; le morceau de Veau ne pesoit plus que quatorze grains , & celui du Bœuf vingt-trois ; l'une & l'autre chair étoit digérée en grande partie, mais toutes les deux étoient également desséchées , & se trouvoient dans l'état où elles auroient été si l'on en avoit exprimé le suc avec force.

CCVIII.

Ne sembleroit-il pas que l'action des sucs gastriques humains sur les alimens est aidée par la compression de l'estomac ? Pour décider cette question, il falloit mettre les alimens dans de petits tubes, parce que si la digestion ne se faisoit pas, ou se faisoit mal, c'étoit une preuve qu'il manquoit quelque chose d'utile, & alors il étoit assez probable que ce seroit la force triturante. J'étois donc physiquement obligé d'avaler des tubes ; & comme j'avois vu dans mes précédentes expériences, qu'il ne m'arrivoit aucun mal en avalant les petites bourses, je dirai franchement que j'avalai sans crainte les tubes, que je fis faire en bois & non en laiton, craignant quelque accident fâcheux par leur séjour dans l'estomac ou dans les boyaux, quoique je ne me fusse pas apperçu qu'il en eût fait aucun aux animaux. Les sucs gastriques ne les avoient pas rongés, les tubes s'étoient seulement noircis par un long séjour dans l'estomac. Le calibre des petits tubes que j'employai étoit de trois lignes, leur longueur avoit cinq lignes, les parois étoient couvertes de trous, afin que le suc gastrique de mon estomac pût les pénétrer de toutes parts ; je les couvris seulement avec une toile, pour en fermer l'entrée aux excréments, pendant leur longue traversée des intestins. Je n'avalai d'abord qu'un seul petit tube, où j'avois mis trente-six grains de chair de Veau cuite & machée : il sortit heureuse-

ment au bout de vingt-deux heures, mais il ne contenoit plus de chair, ni rien du tout, parce qu'il avoit été fort bien fermé par les toiles.

CCIX.

Cette expérience étoit tranchante contre la trituration; cependant je voulus en faire d'autres avant de me décider. Le tube pouvoit contenir quarante-cinq grains de viande; je le remplis, il resta dix-sept heures dans mon corps, & j'y trouvai vingt-un grains de viande: mais que les choses furent changées! je n'aperçus pas que ce petit morceau de Veau cuit & mâché eût perdu son suc; mais je le trouvai gélatineux & défait, il étoit seulement fibreux dans le centre. Le goût de cette gélée étoit doux, & n'annonçoit rien de pourri, & je vérifiai ceci dans trois autres restes de chair avalés dans des tubes, dont deux étoient de chair cuite & un étoit de chair crue; les chairs furent de Veau, de Bœuf, de Chapon & d'Agneau. Les alimens se digèrent donc dans l'estomac de l'homme, comme dans celui des autres animaux; par l'action seule des sucs gastriques, sans le concours d'une force triturrante des muscles de l'estomac. J'avois fait faire quelques tubes de bois si minces, que la plus légère compression du doigt sur une table les réduisoit en morceaux. J'ai souvent employé de semblables tubes, mais jamais il ne s'en est rompu un seul, en les dépouillant même de leur enveloppe de toile, qui étoit

toujours parfaitement entiere; & en les observant scrupuleusement, je ne me suis jamais apperçu qu'ils eussent un tant soit peu souffert de leur séjour dans mon corps.

C C X.

Ces faits s'accordent parfaitement avec les suivans: les noyaux de cerises avalées entieres par les hommes, sont sorties entieres par l'anus; il est arrivé la même chose à des grains de raisins (a). J'ai voulu voir quel degré de foi méritoient ces histoires, & j'ai fait mes premieres expériences sur des raisins qui n'étoient pas parfaitement mûrs, & dont l'enveloppe étoit plus dure. J'en avalai quatre l'un après l'autre, je les rendis tous par l'anus au bout d'un jour; tous ces raisins étoient entiers, leur couleur seule avoit souffert, au lieu d'un blanc gris qu'ils avoient pour leur couleur, ils étoient devenus jaunâtres: je répétai ces expériences sur des grains de raisins mûrs, dont la peau est si mince qu'elle rompt presque sans aucun effort; j'en avalai vingt-cinq, & dix-huit sortirent entiers par l'anus; il y en eut sept dont je ne trouvai que la peau. Je variaï cette expérience avec des cerises plus ou moins mûres; il y en eut très-peu qui se rompirent dans mon corps. De sorte qu'en réunissant les expériences faites avec les tubes très-minces, §. CCIX, avec celles des raisins & des cerises, il me paroît dé-

(a) HALLER. *Physiol.* T. IV.

montré que l'estomac humain n'a aucune force triturante.

Mais d'où venoit donc cette sécheresse des fibres enveloppées dans les petites bourses de toile, §. CCIV. CCV. CCVI CCVII. En réfléchissant à ce phénomène, j'ai pensé qu'il avoit plus de rapport avec les intestins qu'avec l'estomac. La chair dans l'estomac est plus ou moins dissoute par les sucs gastriques, & elle se change en une espèce de gelée; car il n'y a aucune raison pour laquelle les choses doivent se passer différemment dans les bourses de toile que dans les rubes. Mais ces enveloppes de toile, en traversant les intestins, & venant dans les gros boyaux, y sont enveloppées & comprimées par la matière fécale: l'effet de cette compression, quelque légère qu'elle soit, est d'exprimer le suc gélatineux de la chair, & par conséquent de la dessécher; c'est ainsi que quelques raisins & quelques cerises ont été rompus.

CCXI.

Après avoir établi cette vérité fondamentale, que la digestion se fait dans l'homme sans le concours d'aucune force triturante, mais par l'action seule des sucs gastriques, §. CCIV, CCV, CCVI, CCVII, CCVIII, CCIX, CCX; j'avois un beau champ pour tenter des expériences propres à fournir des vérités utiles. On fait combien la mastication est importante à la digestion, de même que l'humecteur de la salive avec les alimens pendant

que les dents les brisent. On fait que plusieurs personnes se sont procuré des indigestions par leur négligence de mâcher. Pour prouver cela évidemment, je détachai une portion de chair de la poitrine d'un Pigeon cuit; j'en fis deux morceaux de quarante-cinq grains, j'en mâchai un comme j'ai coutume de mâcher ce que je mange, je laissai l'autre sans le toucher; je mis ces deux morceaux dans des tubes semblables, je les avalai; mais l'expérience fut incomplète, parce que je ne les rendis pas ensemble; le tube de la chair mâchée resta vingt-cinq heures dans mon corps, & l'autre trente-sept; tous les deux étoient vuides: mais je fus plus heureux une autre fois, les deux tubes sortirent ensemble au bout de dix-neuf heures. Les quarante-cinq grains du Pigeon cuit & mâché furent réduits à quatre dans le tube, & il en restoit dix-huit de la chair qui n'avoit pas été mâchée. Cette expérience fut ensuite confirmée par plusieurs autres faites avec la chair de Veau & de Chapon; la raison en est claire: indépendamment de la salive qui baigne cette chair, qui la pénètre & la dispose à la dissolution, il est clair que la seule action des dents, qui réduit la chair en petits morceaux, la met en état d'être mieux pénétrée par les sucs gastriques qui doivent la dissoudre, & qui la dissolvent aussi alors beaucoup plus vite; aussi m'est-il arrivé que le pain mâché & la chair cuite ont été mieux digérés par mon estomac que le pain non mâché & la chair crue;

la coction avoit rendu la chair plus tendre & plus propre à recevoir l'impression des sucs gastriques & à en être dissous.

CCXII.

Tous les Physiologistes modernes s'accordent à reconnoître que les fibres charnues, les membranes, les tendons, les cartilages, les os, se dépouillent plus ou moins de leurs sucs dans l'estomac de l'homme, mais que leurs parties solides ne s'y dissolvent pas & ne s'y digèrent pas. Mes expériences prouvent évidemment le contraire pour les fibres charnues, §. CCV, CCVIII, CCXI. A l'égard des autres substances animales dont j'ai parlé, j'ai fait les expériences nécessaires avec facilité. J'ai commencé par les *membranes*. J'ai introduit dans un tube un morceau du tissu cellulaire de la chair cuite de Bœuf, sans la mâcher ni la couper en petits morceaux, elle pesoit soixante-cinq grains. Je gardai le tube dans mon estomac environ trente heures; la membrane me parut alors entière, mais plus mince, plus étroite; elle ne pesoit plus que vingt-huit grains. Cette diminution n'étoit pas une preuve de la dissolution de quelques parties solides, elle pouvoit provenir de la sortie du suc de la membrane; aussi j'avalai de nouveau ce reste de membrane: dans un tube qui resta quinze heures dans l'estomac, la membrane étoit toujours un morceau entier, mais tout-à-fait mince & petit, il pesoit à peine cinq grains; ce reste avalé en-

core resta vingt-deux heures dans l'estomac, & il y fut entièrement digéré; j'ai dissous de cette maniere d'autres membranes & même des plus dures, dans des rubes, comme un morceau cuit de l'aorte d'un Veau: il est vrai que plus les membranes étoient compactes, & plus il falloit de tems pour les digérer.

CCXIII.

Voici les résultats de mes expériences sur les tendons & les cartilages; ces derniers furent plus vite dissous que les tendons; ils furent absolument digérés au bout de quatre-vingt-cinq heures de séjour dans mon corps, les autres seulement au bout de quatre-vingt-dix-sept heures; les uns & les autres appartenoient à un Bœuf, ils furent bouillis pendant une demi-heure.

CCXIV.

Je fis ces expériences sur les os tendres & les durs; les premiers se digèrent avec la même lenteur que les cartilages; je ne pus jamais opérer aucune dissolution sensible des autres après un séjour de quatre-vingt heures à diverses reprises; j'avalai sans tube une petite sphere osseuse faite avec un os dur de Bœuf, elle avoit trois lignes de diametre; je la tendis au bout de trente-trois heures, mais elle n'avoit rien perdu de son poids. Concluons donc que l'estomac de l'homme peut digérer les membranes, les tendons, les cartilages, les os mêmes qui ne sont pas durs, quoiqu'en aient pu dire les Physiologistes &

les Médecins , trompés par des expériences équivoques qui n'étoient pas faites avec assez de soin.

Mon estomac n'est cependant pas meilleur qu'un autre ; bien loin de-là , j'ai le malheur de sentir qu'il est foible , comme celui de la plupart des Gens-de-Lettres , & je sens cette foiblesse par la lenteur des digestions , qui me force à quitter presque le travail cinq ou six heures après le diner , quoiqu'il soit frugal , & par les indigestions que me causent une quantité d'alimens plus grande qu'à l'ordinaire.

Avant de quitter les digestions qui se sont opérées dans mon estomac, je dois avertir que, quoique j'aie représenté les suc's gastriques comme les causes de la digestion , je n'ai jamais prétendu exclure l'action des suc's intestinaux. On sait que les intestins grêles perfectionnent le chyle qui n'étoit qu'ébauché dans l'estomac ; ainsi la digestion des chairs renfermées dans les petites bourses de toile , ou dans les tubes de bois , n'a été perfectionnée que dans les intestins ; mais ceci ne change point les résultats tirés de mes expériences , puisqu'il n'en est pas moins vrai que l'estomac de l'homme digere sans l'action de la trituration , & que la digestion est uniquement l'ouvrage des suc's gastriques.

CCXV.

Je disois au paragraphe CCIII, que les expériences capitales à faire sur l'estomac de l'homme se réduisoient aux digestions natu-

relles opérées dans les tubes, & aux digestions artificielles opérées avec le suc gastrique de l'homme, si l'on pouvoit en avoir assez : ce sont celles-ci qu'il me restoit à tenter ; mais il me falloit avoir un moyen pour me procurer une quantité suffisante de ce suc. Je pensai d'abord à celui que les cadavres humains pourroient me fournir ; je tâchai d'en avoir, mais je m'apperçus bientôt que le suc recueilli de cette manière, étoit si mêlé de matières étrangères, qu'il ne pouvoit pas me servir, puisqu'il ne vouloit l'avoir pur. Les petites éponges enfermées dans des tubes, qui m'avoient été si utiles pour cela avec les autres animaux, ne pouvoient me suffire : je ne pouvois avaler à la fois que deux tubes, un plus grand nombre eût été dangereux ; mais le suc produit par ces deux petites éponges étoit en trop petite quantité pour pouvoir m'en servir, & le suc lui-même auroit été encore mêlé à divers corps en passant avec le tube au travers des intestins. Il ne me restoit plus qu'un moyen, c'étoit de tirer ce suc gastrique hors de mon estomac, par un vomissement excité le matin à jeûn : je préférerai d'irriter ma gorge avec mes deux doigts, ce qui me fait vomir, plutôt que d'avalier de l'eau tiède, qui se seroit mêlée avec le suc gastrique. J'employai deux fois ce moyen de cette manière, & j'eus une quantité de suc gastrique suffisante pour entreprendre quelques expériences dont je parlerai. J'aurois bien voulu répéter cet exercice pour avoir encore de mon suc gastrique, mais j'é-

prouvai un sentiment si pénible, & des convulsions générales, & sur-tout de l'estomac, même pendant plusieurs heures après le vomissement, que ma curiosité ne put vaincre ma répugnance.

CCXVI.

Je fus donc forcé de me contenter du suc gastrique que j'eus par le moyen de ces deux vomissemens. Le premier m'en fournit une once & trente-deux grains. Ce suc, au sortir du corps, étoit écumeux & visqueux. Je le vis limpide comme l'eau, après avoir séjourné quelques heures dans un vase de verre, & avoir déposé un léger sédiment; il étoit sans couleur, son goût étoit salé sans amertume; jetté sur le feu, il ne s'enflamme pas, non pas même en l'approchant d'une chandelle (1),

(a) Ce paragraphe avec les LXXXI, CXXIII, CXLI, CLXXV, prouvent que le suc gastrique des animaux & de l'homme, sur lesquels j'ai fait des expériences, n'est pas inflammable; & je fis ces expériences, parce qu'il sembloit que le suc gastrique du Milan de REAUMUR avoit eu quelque inflammabilité que M. BATTIGNE attribue à la bile, qui est naturellement huileuse, & qu'on trouve dans l'estomac des oiseaux carnivores. Mais si cette raison étoit bonne, le suc gastrique de tous les oiseaux qui ont été les objets de mes expériences, auroit dû s'enflammer, ce qui est contraire à ce que j'ai vu; mais il seroit pourtant possible que cette observation unique de REAUMUR eût une autre cause. REAUMUR vouloit ôter l'odeur puante d'un tube qui avoit été rempli de suc gastrique; il le mit pour cela sur des charbons allumés, & il en sortit une flamme qui dura plus d'une minute, (*second Mémoire*), mais cette

il s'évaporoit facilement à l'air libre. J'en avois mis cinquante-deux grains dans un petit vase, ils s'envolerent tous dans un quart-d'heure par l'action des charbons ardens qui l'environnoient. Quatre-vingt-trois grains de ce suc ayant été mis dans un petit vase, bouché d'abord pour éviter l'évaporation, ne changea ni de goût ni d'odeur, quoique je l'aie conservé pendant un mois très-chaud de l'été. C'est ainsi que j'employai la moitié de mon suc gastrique, l'autre moitié me servit pour une digestion artificielle; j'en fis entrer dans un tube de verre long de deux pouces, fermé hermétiquement par un bout, & dont l'ouverture opposée étoit fort étroite; je mis avec ce suc quelques brins de chair de Bœuf cuits & mâchés, je fermai le petit tube avec du coton, & je le plaçai dans un fourneau où l'on éprouvoit à-peu-près la chaleur de mon estomac; j'y mis aussi un tube semblable avec une égale quantité de chair de Bœuf cuite & mâchée, mais je le remplis avec une même quantité d'eau que celle du suc gastrique, pour me servir de terme de comparaison, comme je l'avois fait pour les autres animaux. Je visitai ces deux tubes de tems en tems. Voici les événemens que j'ob-

flamme pouvoit être produite par quelque matiere grasseuse, attachée au tube qui avoit été rempli de viande; & cela me paroît d'autant plus vraisemblable, qu'ayant jerté sur le feu du suc gastrique d'un Milan, semblable à celui de REAUMUR dont j'ai parlé, §. CLXXV, il ne put jamais s'allumer.

fervai. La chair qui étoit dans le suc gastrique commença à se défaire avant douze heures, & elle continua insensiblement, jusques-là que, au bout de trente-cinq heures, elle avoit perdu toute consistance, elle s'échappoit sous le doigt quand on vouloit la prendre. Cependant, quoique à la vue simple cette chair parût avoir perdu son organisation fibreuse, en observant cette bouillie avec une lentille, on voyoit toujours ces fibres charnues réduites à une extrême petitesse. Mais ayant laissé encore, pendant deux autres jours, cette masse à demi-fluide dans le suc gastrique, on n'y vit pas une plus grande dissolution, & durant tout ce tems la chair ne me fit observer aucune mauvaise odeur. Il n'en fut pas de même dans le petit tube où j'avois mis l'eau commune; au bout de seize heures, la chair sentoît mauvais, & l'odeur augmenta pendant deux autres jours; quelques fibres de la chair se détachôient, comme on l'observe dans la putréfaction, mais il n'y eut aucune comparaison pour cela avec la chair contenue dans le suc gastrique, puisque la plus grande partie des fibres charnues, plongées dans l'eau, étoient encore entières au bout du troisieme jour.

CCXVII.

Le second vomissement, dont j'ai parlé, me fournit une plus grande quantité de suc gastrique, & plus de moyens pour faire des expériences. Je répétai celle des tubes de verre, mais

mais j'en mis un dans le fourneau, §. CCXVI, & l'autre fut exposé à la chaleur naturelle de l'atmosphère pour juger de l'influence de la chaleur. J'observai pour la chair ce que j'ai raconté; mais la chair contenue dans le tube exposé à la chaleur du fourneau, fut, comme l'autre, beaucoup plutôt dissoute que celle qui étoit dans le tube exposé à la seule chaleur de l'atmosphère : malgré cela, la dissolution de la chair fut plus avancée dans ce dernier que dans le tube plein d'eau, dont j'ai parlé, §. CCXVI, & la chair ne fit sentir aucune mauvaise odeur, quoiqu'elle restât dans le tube avec le suc gastrique pendant sept jours.

Avant de terminer ce récit, je rapporterai un fait qui m'arriva dans mon second vomissement du suc gastrique. Quatre heures avant de vomir, j'avois avalé deux tubes remplis de chair mâchée. Il sortit un de ces tubes par la bouche, il étoit pénétré de suc gastrique & en dedans & en dehors, ce qui prouve que la chair commençoit à s'y digérer, ses fibres se détachotent à la surface, & elle étoit devenue gélatineuse; elle avoit perdu quinze grains de son poids, ce qui prouve que les sucs gastriques operent une digestion remarquable dans l'estomac avant de passer dans les intestins.

CCXVIII.

Me voici arrivé, si ce n'est pas au terme de mes recherches physiques, au moins au point

de généraliser sûrement les conséquences sur la digestion des animaux & de l'homme. J'ai commencé mes expériences sur les animaux à estomac musculeux, tels que les oiseaux gallinacés, & l'on a vu l'influence de la force triturante pour préparer les alimens à leur digestion, de même que l'appareil de muscles très-forts dont la Nature a muni l'estomac de ces oiseaux pour opérer cet important ouvrage; mais j'ai fait voir aussi que la métamorphose des alimens en chyme étoit l'ouvrage des sucs qui se rassembloient dans la cavité de l'estomac. C'est ce qu'on a pu remarquer dans la première Dissertation.

J'ai observé ensuite quelques oiseaux à estomac moyen, comme les Corneilles & les Hérons; & on aura vu, dans la seconde Dissertation, que la digestion des alimens se faisoit par l'action des sucs gastriques.

La multitude des animaux à estomac membraneux est devenue l'objet de mes expériences; j'en ai trouvé dans les eaux salées & douces, comme les Poissons à écailles; parmi les amphibies, comme les Salamandres, les Grenouilles, les Couleuvres; entre les animaux qui rampent toujours sur la terre, tels que les Vipères, les Couleuvres terrestres & plusieurs autres Serpens: tels sont encore les quadrupèdes, comme les Chats, les Chiens, les Brebis, les Chevaux, les Bœufs: tels sont encore les oiseaux de proie. L'homme qui a, comme tous ces animaux, un estomac mem-

braneux, termine mes recherches. J'ai montré dans plusieurs animaux la nécessité de la trituration pour faciliter la digestion; telle est celle qui s'opere par le moyen des dents dans l'homme & les animaux ruminans : elle ressemble à celle qui se fait dans le gésier des oiseaux gallinacés; mais il y a d'autres animaux dans lesquels la trituration ne joue aucun rôle pour la digestion, comme dans les Grenouilles, les Salamandres, les Serpens, les oiseaux de proie, où les sucs gastriques sont les seules causes efficientes de la digestion. Voyez les Dissertations, troisieme, quatrieme & cinquieme.

C'est ainsi que la Nature, toujours simple dans ses opérations, suit la même formule pour cette fonction importante de la vie des animaux; c'est pour cela qu'elle a couvert l'œsophage & l'estomac de tous les animaux avec de petites glandes, des follicules, & d'autres moyens équivalens qui sont des sources fécondes & continuelles de sucs si importants pour conserver la vie des animaux & de l'homme. Quoique tous ces sucs aient plusieurs propriétés analogues, ils diffèrent cependant à quelques égards dans leurs effets, comme nous l'avons vu; quelques uns n'ont besoin que d'une chaleur presque égale à celle de l'atmosphère, pour digérer les alimens, comme ceux des Grenouilles, des Salamandres, des Poissons à écailles, & des animaux à sang-froid. Au contraire, les sucs gastriques des animaux à sang chaud ne sauroient

digérer les alimens à ce degré de chaleur. Ces sucs digerent en peu d'heures les alimens dans les animaux à sang chaud ; il faut des journées entieres pour cela , & quelquefois des semaines dans les animaux à sang froid , & sur-tout dans les Serpens. Les sucs gastriques de quelques animaux ne peuvent digérer que les corps qui ont été auparavant broyés ou amollis , comme ceux des oiseaux gallinacés. Au contraire , les sucs gastriques des autres suffisent pour décomposer des substances très-tenaces , telles que les tendons , les ligamens , & même les os les plus durs & les plus compacts , comme les Hérons , les Serpens , les oiseaux de proie & les Chiens nous en ont donné l'exemple. L'homme lui-même seroit de ce nombre , si les sucs gastriques avoient quelque influence sur les os les plus durs. Outre cela , les sucs gastriques de quelques animaux peuvent digérer les substances animales , sans avoir aucune action sur les végétales , comme on l'a vu dans mes expériences sur les oiseaux de proie. L'Homme , les Chiens , les Chats , les Corneilles , & une foule d'autres animaux , digerent également les corps des deux regnes. Mais généralement les sucs gastriques de tous ces animaux ne perdent pas leur propriété digestive , quand ils sont tirés hors du corps de l'animal , comme je l'ai fait voir dans une foule de digestions ébauchées que j'ai faites avec des sucs gastriques , & même avec celui de l'homme dans les vaisseaux qui leur étoient étrangers.

CCXIX.

J'ai rassemblé sous un point de vue les traits principaux relatifs à l'instrument immédiat de la digestion ; il me semble à présent intéressant de les rapprocher de ce qu'on a écrit de mieux sur ce sujet. L'opinion la plus plausible & la plus généralement reçue par les Médecins de l'Europe, est celle de BOERHAAVE, qui fut accorder toutes les opinions de son temps. Il considère d'abord les substances solides & fluides dans l'estomac, comme étant renfermées dans un vase chaud, humide & clos, où elles doivent commencer à éprouver un principe de fermentation ou de putréfaction. Il pleut abondamment dans l'estomac plusieurs liqueurs différentes, telles que la salive qui distille de la bouche & de l'œsophage, le subtil suc gastrique qui sort de l'extrémité des artérioles gastriques, & une humeur mucilagineuse filtrée par les glandules de l'estomac. En considérant chacun de ces alimens à part, en leur joignant les restes des vieux alimens, qui servent de levain pour les nouveaux, l'air qui se mêle avec tous & qui agit sur eux, la chaleur qui met en mouvement ce mélange ; on trouvera que les alimens avalés doivent se macérer, se délayer, se dissoudre, subir le commencement de la fermentation, & recevoir ainsi un principe de vie. C'est ainsi que BOERHAAVE explique la digestion des alimens qui sont d'une texture tendre ; mais pour les alimens plus durs, il emploie la force tritu-

rante de l'estomac, qui est formée par les mouvemens de la tunique musculaire, aidée par les coups continuels de l'aorte & des autres arteres qui en sont proches, par l'abondance du fluide nerveux, qui est ici plus grande qu'ailleurs, & par la compression très-forte du diaphragme & des muscles de l'abdomen. Il résultera de tout ceci, que les alimens seront mis hors de l'estomac, & qu'ils auront acquis une couleur cendrée; secondement, que les fibres, les membranes, les cartilages, les tendons, les os, seront dépouillés de leurs sucs, conserveront leur cohérence, & seront chassés de l'estomac; enfin, que les substances végétales & animales ainsi dissoutes, produiront une humeur très-semblable aux nôtres.

CCXX.

Tel est le sentiment de ce célèbre Médecin dans ses institutions. Il y a donc souvent ici deux agens principaux de la digestion, les différens fluides rassemblés dans l'estomac, & l'action mécanique de ce viscere; la chaleur, l'air, le fluide nerveux, les restes des vieux alimens, & un principe de fermentation sont les aides de ces deux causes. Il a bien cherché à expliquer comment les sucs gastriques dissolvent les alimens; mais, cependant, on voit qu'il n'en avoit qu'une idée imparfaite. En combinant ses institutions avec ses leçons, on apperçoit clairement qu'il croyoit que les sucs gastriques dissolvoient les alimens, comme de simples fluides auroient pu le faire, comme

l'eau à laquelle on auroit communiqué le degré de chaleur de l'estomac des animaux; mais une foule de faits rapportés dans ce livre, démontrent que les sucs gastriques agissent comme de vrais dissolvans sur les alimens, & les dissolvent beaucoup plus promptement, & bien plus efficacement que l'eau, comme je l'ai dit mille fois; outre cela, ces sucs digèrent non-seulement les matieres molles, mais encore les plus tenaces & les plus dures, contre le sentiment de BOERHAAVE, & cette digestion s'opere sans aucune trituration. Car autant cette force a paru énergique dans les animaux à estomac musculeux, autant on l'a vue inerte dans les autres, comme je l'ai montré dans les Chiens, dont les mouvemens de l'estomac, pendant la digestion, sont incapables de triturer les alimens, puisqu'ils ne causent aucune altération aux tubes les plus minces que je leur ai fait avaler. §. CXCIX. CC. J'ai eu ces preuves pour la digestion opérée dans mon estomac, §. CCIX. CCX. Il faut donc conclure que l'hypothese de BOERHAAVE est fautive, & cette conclusion se tirera de même si l'on sonde ses fondemens. Il tire la force triturante des mouvemens de la tunique musculaire, & des chocs que reçoit l'estomac par les corps voisins. Mais cette tunique dans les animaux à estomac membraneux est très-mince, de sorte que ces mouvemens seront nécessairement très-foibles. Il m'a paru dans les Chiens & les Chats, que l'influence des corps environ-

naïs sur l'estomac étoit fort petite ; je passai ma main dans l'abdomen & par un trou fait à l'estomac : j'observai avec un doigt que j'y introduisis, que la pulsation des artères que je sentoits dans sa convexité, ne comprimoit & n'élevoit point l'estomac, quoique ce viscère ne fût pas exempt des vibrations de ces artères voisines ; mais elles ne produisirent rien de plus que la pulsation des artères gastriques : le mouvement de l'estomac consistoit à monter & à descendre, ce qui s'opéroit par le moyen de la respiration ; j'ai éprouvé aussi dans plus d'un estomac l'existence du mouvement péristaltique. Mais si le premier mouvement ne pouvoit resserret l'estomac, le second le resserroit si doucement, qu'il ne pouvoit en broyer les alimens ; il auroit pu tout au plus les agiter en divers sens, & les mettre ainsi plus à portée d'être dissous & digérés par les suc's gastriques.

CCXXI.

BOERHAAVE regarde, avec raison, la chaleur comme une aide à la digestion, je l'ai prouvé dans plusieurs expériences. Quoique les suc's gastriques ne soient pas inflammables, §. LXXXI, CXXIII, CXLIX, CLXXXV, CCXVI, il n'en est pas moins vrai que la chaleur les rend plus propres à opérer la digestion des alimens, leur dissolution, & leur changement en une gelée, qui sert immédiatement à la nutrition ; mais cette condition est également favorable à tous les autres menstres.

Je crois bien aussi que l'air joue son rôle dans la digestion, en se détachant des alimens auxquels il s'étoit attaché avec la salive, & qu'il favorise ainsi leur dissolution.

Mais je ne puis pas convenir si facilement avec BOERHAAVE, que le fluide nerveux soit un aide à la digestion, puisque son existence est au moins douteuse.

Je crois encore moins que les restes des alimens facilitent la digestion des nouveaux, puisque, comme le grand HALLER l'observe (a), l'on digère aussi bien quand l'estomac est vuide, & je l'ai vérifié plusieurs fois, en donnant peu à manger à une Corneille, à un Héron, à un Faucon; je croyois qu'au bout de six ou sept heures leur estomac ne contenoit presque rien, ils prenoient cependant alors avec avidité les alimens que je leur offrois, & ils les digéroient en peu d'heures entièrement, s'ils n'étoient pas en trop grande quantité, comme je m'en suis assuré par l'ouverture de leur estomac.

La fermentation joue-t-elle un rôle dans la digestion, comme BOERHAAVE l'assure? Je traiterai ce sujet capital dans la dissertation suivante.

Enfin, je suis obligé de penser différemment que ce célèbre Médecin sur les fibres charnues, les membranes, les tendons, les cartilages, les os, qu'il croit indigestibles pour l'estomac de l'homme, qui n'en tire que le suc;

mes expériences sur moi même prouvent que ces substances se digèrent, se dissolvent dans leurs parties solides, à l'exception des os les plus durs, s. CCV, CCVIII, CCXI, CCXII, CCXIII, CCXIV. BOERHAAVE voulant concilier toutes les opinions des Médecins sur la digestion, paroît cependant ici suivre en partie l'idée de ceux qui croyoient que l'estomac agissoit comme dissolvant & soutiroit le suc des végétaux & des animaux; c'étoit en particulier l'idée du célèbre HECQUET. Dans une note ajoutée à ses institutions, BOERHAAVE déploie sa façon de penser; il observe qu'on trouve dans les crottes des Chevaux & des Bœufs, les tiges du foin qu'ils ont mangé, malgré la mastication répétée des derniers. En faisant mes expériences sur la digestion, je crus qu'il seroit important de rechercher si ce qu'on observe dans les Bœufs & dans les Chevaux s'observe aussi dans d'autres animaux, & je vis que les choses se passoient ainsi. Les Corneilles noires & cendrées sont granivores & carnivores; la nourriture que je leur donnois étoit du bled assez brisé. Cependant quoiqu'elles le mangeassent avec avidité, leurs excréments étoient composés de morceaux de ce grain qui avoient perdu tout leur suc. J'observai la même chose quand elles avoient mangé de la chair ferme & dure; alors leurs excréments, agités dans l'eau, s'y dissolvoient en très-grande partie, mais il y en avoit un peu qui se précipitoit au fond & qui restoit insoluble; ce résidu, examiné avec soin, pa-

roissoit composé de particules animales, auxquelles étoient attachés quelques filets charnus, & les unes & les autres conservoient quelque cohérence; elles avoient différente longueur, j'en ai vu presque d'un pouce. En comparant la proportion des excréments dissoute dans l'eau avec celle qui se précipitoit & qui conservoit quelques caractères d'animalité, la première étoit toujours double de la seconde. Les jeunes Corneilles qui digéroient plus vite que les adultes, ne dissolvoient jamais entièrement ces chairs dures. On trouvoit souvent quelques portions du tissu cellulaire dans leurs excréments. Si je nourrissois mes Corneilles avec des viandes tendres, & des végétaux réduits en pâte, alors la digestion en étoit complète.

CCXXII.

J'ai observé la même chose avec les Grenouilles, elles se nourrissent d'insectes & d'animalcules de ce genre, & je trouvais souvent dans leurs excréments que je mettois dissoudre dans l'eau, des jambes, des cuisses, des ailes de Sauterelles & d'autres parties crustacées d'animaux semblables.

LEWENHOECK étudiant avec le microscope les excréments de la Merluche, les trouva composés de filamens semblables aux poils de la barbe coupés avec un rasoir, & il les regardoit comme les restes de la digestion (a). Je pour-

(a) Trans. phical. n°. 152, art II.

rai confirmer cette observation par une autre que j'ai faite avec une lentille sur les excréments d'une Tanche, où je n'appercevois aucune fibre charnue, mais des restes d'arêtes. Je dois ajouter encore, qu'ayant étudié avec des lentilles foibles & fortes les excréments de plusieurs autres poissons, je n'y ai pas trouvé un atôme qui parût avoir le moindre caractère du végétal ou de l'animal; j'ai fait les mêmes observations sur les oiseaux de proie de jour & de nuit, & ces chairs dont une petite portion passoit avec les excréments des Corneilles, de l'Aigle, du Faucon, des Ducs, des Chouettes, sans être digérées, se digéroient cependant par eux, de manière qu'il n'en restoit pas trace. Ce que je dis ici des oiseaux de proie est vrai pour une foule d'oiseaux de genres & d'espèces différens, & je n'en parle pas afin d'éviter l'ennui. Les Serpens eux-mêmes, dont la digestion est si lente, digéroient absolument les alimens qu'ils mangeoient, & on n'en trouvoit pas le moindre vestige dans leurs excréments; comme je l'ai vu dans les Vipères & dans les Couleuvres de terre & d'eau.

En comparant mes observations sur les excréments avec celles de BOERHAAVE & d'autres, on peut en conclure qu'en général la plupart des animaux ont dans leurs excréments certaines substances des deux regnes qui ne sont changées ni en tout ni en parties, non parce que leurs sucs gastriques ne peuvent pas les digérer, mais parce qu'elles ne séjournent pas assez long-temps dans leur estomac; je

J'ai fait voir pour les substances membraneuses, charnues, tendineuses & osseuses, que BOERHAAVE avoit décidé indigestibles, au moins dans leurs parties solides. Les chairs avalées par les Corneilles, qu'elles rendent par l'anus en partie digérées, en sont encore une preuve convaincante, puisqu'elles se dissolvent entièrement dans les petites tubes qu'on force à rester dans leur estomac, pendant plusieurs heures, comme cela m'est arrivé souvent. Mais je serois bien fâché qu'on pensât que j'ai voulu diminuer la grande estime dûe à l'Hypocrate Hollandois; n'ayant point fait d'observations & d'expériences, il rassembla les pensées des autres, & en fabriqua son système sur la digestion, qui étoit le plus vraisemblable, que j'adoptai, & que j'adopterois toujours si mes expériences ne m'a-voient pas forcé de l'abandonner.

CCXXIII.

Terminons cette dissertation par l'examen d'un problème, qui a les plus grands rapports avec celui que j'ai discuté en recherchant la cause efficiente de la digestion. M. HUNTER, un des premiers Anatomistes Anglois, a souvent observé, dans l'ouverture des cadavres, que la grande extrémité de l'estomac étoit sensiblement dissoute, quelquefois rompue, & qu'elle montrait sur les bords de la déchirure cette mollesse, cette dissolution qu'on observe dans les chairs à demi digérées par l'estomac vivant. Les alimens contenus dans l'estomac

omboient dans l'abdomen par l'ouverture. L'Auteur observe qu'il ne pouvoit croire que ce vice préexistât à la mort, parce qu'il n'avoit aucun rapport avec la maladie, & qu'il étoit plus commun dans les hommes qui mouroient en santé de mort violente. Pour découvrir la cause de ce phénomène, il n'épargna pas ses observations sur les estomacs de différens animaux observés, tantôt immédiatement après leur mort, & tantôt quelque temps après. Il observa quelquefois ce phénomène. Il crut alors pouvoir l'expliquer, il pensa que cette dissolution, cette déchirure étoit une suite de la digestion qui s'opéroit après la mort de l'animal, de manière que le suc gastrique dissolvoit l'estomac lui-même privé du principe vital, & il en conclut que la digestion ne dépend ni des mouvemens de l'estomac, ni de la chaleur, mais des sucs gastriques qu'il regarde comme le vrai menstrue des alimens qu'on avale (a).

CCXXIV.

Lorsque je lus le Mémoire excellent de M. HUNTER, j'étois occupé de mes expériences sur la digestion, j'étois persuadé de l'influence des sucs gastriques pour la produire; je savois qu'ils agissoient hors du corps de l'animal, ce qui pouvoit se comparer à leur action dans l'animal mort; j'avois observé qu'après la mort, les parois de l'estomac sont

(a) *Transf. philosoph.*

baignées de ce suc ; de sorte que je n'étois point éloigné de croire aux idées de l'Anatomiste Anglois. Cependant il falloit répéter les expériences ; mais comme je n'avois pas de cadavres humains à ma disposition , il falloit me contenter de ceux des animaux que j'ouvris en divers tems , plutôt & plus tard après leur mort. Mais je ne saurois dire par quelle fatalité il m'est arrivé , qu'après avoir observé un si grand nombre d'estomacs , je n'en ai pas trouvé un seul qui eût la grande extrémité ou déchirée ou notablement dissoute ; je dis *notablement* dissoute , parce que j'ai apperçu plusieurs fois quelques dissolutions , sur-tout en divers poissons , en débarassant l'estomac des alimens dont il étoit plein ; j'ai vu quelquefois sa tunique intérieure écorchée , & cette écorchure s'observoit sur-tout dans la partie inférieure. Mais si ces faits favorisent les idées de HUNTER , le plus grand nombre leur étoit contraire ; les faits que j'ai observés sont négatifs , & ceux de HUNTER positifs ; & il est clair que mille faits négatifs ne peuvent détruire un fait positif en supposant qu'il est sûr ; je n'ai aucun motif de me défier de l'Observateur Anglois , dont le récit montre une ingénuité & une candeur qui sont les filles de la vérité.

CCXXV.

Je ne perdis pas de vue l'idée de la digestion après la mort , mais je la considérai sous un autre point de vue , & je me disois : si

les sucs gastriques conservent leur force digestive dans l'estomac après la mort, ils doivent aussi dissoudre les alimens, de sorte qu'en faisant manger un animal, & en le tuant d'abord, on pourroit voir si les alimens se dissoudroient encore. Je fis donc jeûner une Corneille pendant sept heures, son estomac étoit alors vuide; je lui donnai de petits morceaux de chair de Bœuf, dont le poids total fut de cent quatorze grains; elle les mangea tous, & ils descendirent d'abord dans l'estomac, parce que cet oiseau n'a point de gésier. Je la tuai sur le champ; & comme la saison étoit froide, je la mis dans une étuve, où elle resta pendant six heures: comme ce tems me parut suffisant pour l'action des sucs gastriques, j'ouvris son estomac dont la chair occupoit le fond, elle étoit pénétrée de sucs gastriques, & ramollie au point qu'elle cédoit sous le doigt qui la touchoit, quoiqu'elle eût la solidité de la chair de Bœuf quand elle fut avalée. Sa couleur rouge étoit fort pâle & son goût étoit amer, à l'exception des parties internes qui conservoient le goût de la chair; elle ne pesoit plus que cinquante-deux grains après l'avoir essuyée avec un pinceau; elle avoit donc été pendant six heures diminuée de moitié. Un mucus cendré occupoit l'entrée du pylore, & pénétoit dans le duodenum jusqu'à un pouce; & ce mucus ne me parut que la portion de la chair qui avoit été dissoute.

Je donnai en même tems à une Corneille à jeun, depuis sept heures, une égale quantité

tité de la même viande, mais je ne la tuai que deux heures & un quart après. La différence étoit très-grande dans les résultats ; dans celle-ci, la chair étoit entièrement digérée, à l'exception de quelques peaux membraneuses qui sont plus difficiles à digérer. Le mucus de cette Corneille étoit semblable à celui de la première, mais il étoit plus abondant, & il étoit descendu davantage dans le duodenum. En rapprochant ces deux expériences, on trouve premièrement que la digestion continue après la mort, mais en second lieu qu'elle est alors beaucoup plus lente que pendant la vie de l'animal ; quoique la chaleur de l'étuve favorisât la digestion de ma Corneille, elle fut toujours de dix degrés, & celle de la Corneille vivante étoit au-delà de trente.

CCXXVI.

Je tins dans la même étuve, pendant cinq heures, une autre Corneille tuée, après lui avoir fait avaler deux Lamproies mortes, du poids de cent douze grains ; en l'ouvrant, je ne trouvai dans son estomac qu'une Lamproie, mais elle étoit entièrement défaite, l'autre étoit dans le canal de l'œsophage où elle se conservoit entière, mais molle & flasque ; cet accident me fit découvrir une vérité, c'est que dans le tems que les sucs gastriques produisent une digestion très-sensible, les sucs de l'œsophage n'en produisent aucune.

CCXXVII.

Je répétois ces expériences en été, après

les avoir faites en hiver ; je pouvois exposer alors les animaux tués à une plus grande chaleur. Je fis avaler à deux Corneilles de la chair de Veau broyée, & je les tuai d'abord ; je les posai ensuite sur une fenêtre au soleil où elles restèrent sept heures. J'ai fait voir l'influence de la chaleur sur les digestions artificielles, §. CXLII, CLXXXVI, CCI, CCXVII ; elle fut la même sur ces deux oiseaux. La chair qu'ils avoient mangée pesoit soixante-huit grains, il n'en restoit pas un atôme dans l'estomac, elle étoit entièrement dissoute & réduite en gelée ; la plus grande partie s'étoit échappée par l'orifice du pylore & avoit pénétré dans le duodenum.

Ces expériences démontrent que les animaux, au moins l'espece sur laquelle j'ai fait mes expériences, digerent après la mort. Cependant, comme je veux examiner rigoureusement ce sujet, il m'a fallu lever une difficulté que je me suis faite. Quelle que soit la rapidité avec laquelle on tue les animaux quand ils ont mangé, il s'écoule toujours quelques momens entre celui où les alimens descendent dans l'estomac, & celui où ils meurent, & les sucs gastriques peuvent agir alors sur ces alimens ; d'ailleurs ils agiront encore après leur mort pendant quelque tems, comme s'ils étoient en vie, parce que la chaleur vitale n'est pas d'abord éteinte, de sorte que la digestion dans les animaux morts pourroit bien être en grande partie l'effet des sucs gastriques qui agissent avant la mort & quelque tems

après. Il étoit facile de résoudre cette objection , en faisant descendre dans l'estomac d'un animal tué & privé de sa chaleur , quelque portion d'aliment , & d'observer ensuite ce qui arriveroit. Je fis l'expérience sur une Corneille à qui je fis avaler , une heure après sa mort , quarante-deux grains de chair de Vache , réduite en très-petits morceaux ; j'ouvris la Corneille après qu'elle fut restée exposée au soleil pendant sept heures ; mais je trouvai encore ici dans l'estomac & le duodénum , au lieu de petits morceaux de chair solide , la gelée de chair dont j'ai parlé. Il est donc clair que cette dissolution étoit l'ouvrage des suc gastriques , qui agissoient indépendamment des forces vitales.

CCXXVIII.

Je refis ces expériences sur un Duc & un Merle , que je tuai d'abord après leur avoir fait manger de la viande ; & j'ouvris leur estomac sept heures après qu'ils furent restés dans un endroit chaud. La chair que je donnai au Merle étoit composée de trois morceaux , qui pesoient ensemble quatre-vingt-deux grains ; celle que je donnai au Duc en un seul morceau pesoit demi-once & six grains. Je trouvai ces quatre morceaux dans les estomacs , mais ils étoient couverts d'une couche muqueuse , qui annonçoit la dissolution de la chair. Je pensai qu'en laissant plus longtemps la chair dans l'estomac des oiseaux morts , elle s'y digéreroit enfin ; mais cela

n'arriva pas. Je répétais cette expérience sur deux autres oiseaux de la même espèce, avec les mêmes circonstances, pendant vingt-deux heures, & la dissolution ne m'en parut pas plus augmentée. Le Merle & le Duc répandoient pourtant une odeur putride en les ouvrant; mais la partie intérieure de l'estomac & les alimens qu'ils renfermoient étoient sans odeur.

CCXXIX.

Je voulois faire ces expériences sur différentes classes d'animaux pour pouvoir généraliser davantage mes conséquences; je fis des expériences sur les poissons qu'on peut se procurer à Pavie, les Brochets, les Carpes, les Barbeaux, les Tanches, les Anguilles, & je les employois aussi-tôt qu'ils étoient morts; j'introduisois par la bouche différentes substances animales, comme de petits poissons, des morceaux de chair de veau ou de bœuf, des grenouilles & des chenilles dans leur estomac, & je les ouvris après un tems plus ou moins long. Les parties de ces substances qui étoient restées dans l'œsophage s'y conservoient fort entières & fort saines, quelquefois celles qui étoient dans l'estomac se conservoient de même; mais le plus souvent elles s'y détruisoient en grande quantité. Les Grenouilles me firent observer un phénomène qui mérite d'être noté. Leur peau, qui est assez tenace, manquoit en plusieurs endroits, sur-tout là où elle touchoit le fond de

l'estomac, par-tout ailleurs elle s'étoit ramollie au point qu'elle se déchiroit avec la plus grande facilité. Les sucs gastriques conservoient donc dans les poissons le pouvoir de digérer après leur mort, mais ils avoient moins d'énergie que les sucs gastriques des oiseaux.

CCXXX.

Les quadrupedes que je condamnai à la mort pour ces expériences furent des Chiens & des Chats, je les fis jeûner assez pour m'assurer que leur estomac étoit vuide; je leur donnai une quantité déterminée de viande, & je les étranglai immédiatement après qu'ils l'eurent avalée. Trois Chiens & trois Chats eurent ce sort pendant l'été; je laissai deux des premiers & des seconds exposés au soleil pendant neuf heures, & j'exposai les deux autres à l'ombre pendant le même tems. La digestion de la chair dans les Chiens & les Chats exposés au soleil se manifestoit en se défaisant d'elle-même; mais on n'observa point cet effet d'une manière si sensible sur le Chien & le Chat exposés à l'ombre. Ces expériences confirment toujours davantage la nécessité de la chaleur pour la digestion de plusieurs animaux.

CCXXXI.

J'ai fini ces expériences en cherchant si la digestion s'opéreroit dans un estomac arraché à l'animal; cette expérience offre une va-

riété qui méritoit d'être observée ; je la fis sur un Chat, une Corneille, & un Duc. Je les fis manger légèrement, & je coupai l'estomac après en avoir lié les deux orifices, de maniere que rien ne pût en sortir ; je les exposai au soleil dans un vase plein d'eau, pour empêcher leur dessication. Je les ouvris au bout de cinq heures & demie, & je vis bien que l'eau ne s'étoit point introduite dans l'estomac. La chair étoit devenue sensiblement muqueuse à sa surface, sur-tout celle qui avoit été dans l'estomac de la Corneille & du Duc ; mais il s'en falloit bien que la dissolution fût aussi avancée dans ces estomacs séparés du corps, comme dans ceux qui étoient dans les animaux en vie ; cela devoit arriver, car la privation de l'œsophage diminuoit la quantité des sucs qui se filtroient dans l'estomac, & par conséquent, la quantité du dissolvant nécessaire pour la digestion.

Je n'ai jamais vu, dans toutes ces expériences où j'ai tué l'animal après l'avoir fait manger, aucune déchirure dans l'estomac, comme j'en avois observé dans celles que j'ai entreprises pour vérifier celles d'HUNTER, §. CCXXIV. Seulement dans les premières, j'ai remarqué une légère excoriation vers le fond des estomacs, de même que dans ces dernières ; mais il faut dire que les tuniques de l'estomac souffrent moins dans ces animaux morts par l'action des sucs gastriques que les chairs qu'ils ont avalées. J'ai encore

fait cette expérience : Un Chien affamé mangea quelques morceaux de l'estomac d'un autre Chien, je le tuai sur-le-champ, je le laissai neuf heures dans un lieu chaud ; ces morceaux d'estomac avoient souffert une altération très-sensible, mais je n'apperçus rien de semblable sur les parois de son estomac, à l'exception d'une légère macération sur la grande extrémité où le seul attouchement avec la tunique la détachoit facilement & la dissolvoit, & je comprends aisément pourquoi l'estomac des cadavres n'éprouve pas la même dissolution que les alimens qu'ils renferment, ceux-ci flottent dans l'estomac, où ils sont enveloppés de toutes parts par le suc gastrique ; tandis que la surface seule extérieure de l'estomac en est baignée.

Si l'on pese toutes mes expériences rapportées dans les paragraphes CCXXV & suivans, on ne peut plus douter de la digestion qui s'opère après la mort pendant un tems donné, & je suis à cet égard d'accord avec l'Anatomiste Anglois, mais je ne crois pas comme lui que cette fonction soit indépendante de la chaleur, §. CCXXIII, & il me semble que je l'ai bien prouvé.



DISSERTATION SIXIEME.

Les alimens fermentent-il dans l'estomac ?

CCXX XII.

JE veux examiner à présent par le moyen de l'expérience , qui peut seule éclairer dans les recherches physiques , ce point sur lequel j'ai promis de faire des observations , §. CCXXI, pour savoir si les alimens subissent une fermentation dans l'estomac des animaux & de l'homme. Ce sentiment fut adopté universellement par les Médecins de la dernière moitié du siècle passé , pendant lequel on expliquoit toute l'économie animale par les fermentations , comme la matiere subtile étoit aussi la clef de tous les phénomènes ; comme encore à présent on fait tout par le moyen des diverses especes d'air. Ce sentiment fut cependant attaqué par plusieurs , & sur-tout par BOERHAAVE, qui trouva bientôt par ses expériences que ces fermentations étoient un jeu de l'imagination ; & , de toutes celles que les Médecins avoient fabriquées , il ne conserva que celle qui devoit s'opérer dans l'estomac , qu'il limita encore beaucoup , & qu'il ne regarda que comme imparfaite. Les alimens entrés dans l'estomac avoient , suivant ses idées , les

conditions demandées pour fermenter. La salive, les sucs gastriques y jouoient le rôle de l'eau, le libre accès de l'air, l'estomac légèrement fermé, la chaleur du lieu, la qualité des alimens eux-mêmes, naturellement fermentescibles. Ils devoient donc commencer à fermenter, & cela arrivoit, comme les vents qui sortent par la bouche l'annoncent quand on a mangé, de même que le bruit qu'on entend quelquefois dans l'estomac : mais cette fermentation ne pouvoit s'achever à cause du séjour trop petit des alimens dans ce viscere.

CCXXXIII.

Dans ce sens-là seul, suivant BOERHAAVE & ses Disciples, on peut dire que les alimens fermentent pendant la digestion; mais ce sens a paru trop restreint à deux célèbres Médecins modernes, qui ont cru que la fermentation étoit entière, & qu'elle étoit le premier agent de la dissolution & de la digestion des alimens. Je parle de MM. PRINGLE & MACBRIDE, qui, pour savoir si la fermentation a lieu, & comment elle agit, se sont imaginés de faire opérer à la Nature, hors du corps de l'animal, ce qu'elle fait au-dedans de lui. Ayant donc préparé différentes substances végétales & animales qui servent à notre nourriture journalière, ils les plaçoient dans des vaisseaux, tantôt séparément & tantôt ensemble, en les imprégnant de salive ou d'eau; ils plaçoient ces vaisseaux dans des endroits

chauds, & ils en suivoient les changemens. Les résultats furent que ces substances, après un temps plus ou moins long, commençoient à fermenter, que la fermentation devenoit forte, qu'elle diminueoit, finissoit, & que les matieres décomposées & défaites acquéroient un goût doux. Ces matieres fermentant, s'enfloient, devenoient plus rares, montoient, avoient un mouvement intestin, laissoient échapper plusieurs bulles d'air qui s'élevoient à la surface de la liqueur; d'abord, ces matieres végétales & animales, qui avoient été au fond du vase, furnageoient ensuite. PRINGLE fut le premier à faire ces expériences que MACBRIDE varia; ils en conclurent tous deux que la digestion étoit l'ouvrage de la fermentation, & voici comment ils l'expliquent. Les alimens divisés par la mastication, & pénétrés par la salive, doivent nécessairement être agités d'abord dans l'estomac, quand ils y sont descendus, par le mouvement intestin de la fermentation, que la chaleur du lieu, les restes des vieux alimens, la qualité fermentante du suc gastrique, & sur-tout de la salive, doivent forrement exciter. Ce mouvement pousse d'abord à la surface des fluides les parties solides des alimens, où ils seront soutenus pendant quelque temps, à cause des bulles d'air qui leur sont attachées; mais les alimens se précipiteront quand ils seront dissous & détruits, pour se confondre avec les fluides de l'estomac. Cette confusion sera plus intime & plus complete par l'agitation

que produiront le mouvement péristaltique , la pression alternative du diaphragme & des muscles de l'abdomen, de même que la pulsation des gros vaisseaux sanguins environnans. Tel est l'état des alimens lorsqu'ils entrent dans le duodenum & dans les autres intestins grêles , où ils se changent par leur mélange avec la bile , le suc pancréatique , & sur-tout par la fermentation qui continue : alors tous les alimens se changent en un fluide doux , nourricier , qui fermente vivement ; on l'appelle le *chyle*. Sur cette théorie de la fermentation , les deux philosophes Anglois établissent une espèce de nouveau système très-utile pour la pratique, dans leurs idées que PRINGLE a développées dans son *Appendix sur les substances septiques & anti-septiques* , & MACBRIDE dans son *Essai d'expériences sur la fermentation des mélanges des alimens*.

CCXXXIV.

Plusieurs Physiciens ont été entraînés par les Médecins Anglois. Lorsque je lus leurs ouvrages , je n'avois fait encore que quelques observations sur la digestion , & je commençois seulement alors à voir que le suc gastrique étoit le vrai dissolvant des alimens , par les digestions opérées sur les substances végétales & animales dans de petits tubes avalés par les oiseaux gallinacés , §. XXXIX. XL. XLI. XLII. XLIII ; mais je n'étois pas sûr alors qu'il n'y eût point de fermentation dans le procédé de la digestion. Il est vrai que ,

quoique le suc gastrique fût un dissolvant des alimens, il pouvoit aussi agir sur eux par la fermentation, comme on l'observe dans plusieurs dissolvans; les alimens en se dissolvant par l'action du suc gastrique pouvoient éprouver un mouvement intestin dans le mélange; & alors, si la fermentation n'étoit pas la cause efficiente de la digestion, comme PRINGLE & MACBRIDE le prétendent, §. CCXXXIII, elle en étoit une compagne. Aussi, pour éclaircir ce fait, je fis d'autres expériences; & comme leur théorie est fondée sur les fermentations des matieres végétales & animales opérées dans des vases, je pensai d'abord à mettre dans plusieurs petites bouteilles de verre, tantôt du pain, de la chair & de la salive, tantôt de l'eau, de la chair & du pain, ce qui formoit les principaux mélanges dans lesquels PRINGLE & MACBRIDE ont observé la plus vive fermentation. Je fermai légèrement ces petites bouteilles, & je leur fis éprouver une chaleur de vingt à vingt-quatre degrés; c'étoit le moment de l'ardeur de l'été. Les mélanges commencerent à fournir des bulles d'air, les uns plutôt, les autres plus tard, & elles augmentèrent au point de former un voile blanc & écumeux, qui dura tant que les bulles s'éleverent. La masse s'étoit alors gonflée, de maniere qu'elle touchoit les bouchons dans quelques vases. Le mouvement intestin étoit très-sensible; les matieres végétales & animales, devenues plus légères que le fluide où elles étoient, par l'air qui les environ-

noit & la dilatation qu'elles éprouvoient, furnageoient. Voilà des signes sûrs de fermentation, & je m'accordoïs en ceci parfaitement avec MM. MACBRIDE & PRINGLE.

CCXXXV.

Mais je ne pouvois penser comme eux, lorsqu'ils assuroient que cette fermentation s'opéroit de même sur ces substances végétales & animales dans l'estomac. J'avois différentes raisons pour suspendre mon jugement. Le séjour des alimens dans l'estomac est trop court pour y compléter leur fermentation, comme BOERHAAVE l'avoit observé, §. CCXXXII; mais si la salive pouvoit favoriser la fermentation, il ne s'ensuivoit pas de-là que le suc gastrique eût la même propriété; car puisqu'il est en partie composé de salive avec d'autres fluides qui en forment un troisieme, il doit avoir des qualités particulières. Combien de fois n'ai-je pas prouvé l'action dissolvante des sucs gastriques, & jamais la salive ne me l'a fait remarquer? J'ai montré encore que les chairs enfermées avec le suc gastrique ne sont point sujettes à la pourriture, & je confirmerai ce fait avec plus de force, tandis que les chairs mises dans la salive y pourrissent plus vite que dans l'eau. Tels étoient les motifs qui me faisoient repousser les idées de PRINGLE & de MACBRIDE. Avant d'établir que les fermentations qu'on observe dans les vases s'operent également dans l'estomac de l'homme & des animaux,

j'aurois souhaité que les deux Médecins eussent fait des expériences semblables sur les sucs gastriques ; car, comme on fait que le repos est nécessaire pour la fermentation, on fait aussi que ce repos ne se trouve pas dans l'estomac, comme dans les vases, & qu'on ne peut l'avoir à cause du mouvement des animaux & de celui de l'estomac. Enfin, quand la fermentation est commencée, elle devrait être d'abord suspendue par la nouvelle salive & les nouveaux sucs gastriques qui pleuvent sans cesse dans l'estomac ; on a déjà fait ces deux objections à PRINGLE & à MACBRIDE, mais on n'a fait aucune expérience pour les vérifier. J'ai entrepris ces expériences méprisées, afin de trancher la question, & j'ai eu la commodité de les faire en continuant celles que j'avois entreprises sur la digestion.

CCXXXVI.

J'ai parlé plusieurs fois des digestions artificielles opérées sur la chair, le pain & d'autres corps plongés, pendant un tems donné, dans les sucs gastriques ; je pouvois facilement voir si ces dissolutions s'opéroient par la fermentation, & j'assure fermement que je n'ai jamais mêlé ces corps avec le suc gastrique, sans examiner scrupuleusement ce qui se passoit : voici quelle a été l'issue de ces observations. Lorsque les vases où se faisoit l'opération restoient parfaitement tranquilles, après quelques heures, je voyois sortir du mélange quelques bules d'air, rares d'abord &

très-petites , mais ensuite plus grosses & plus nombreuses ; elles adhéroient fortement aux corps végétaux & animaux , qui en devenoient plus légers , & qui furnageoient les fucs gastriques. Cet air sortoit peut-être hors du corps où s'il étoit emprisonné , dont la chaleur le chassoit , ou bien il s'échappoit des corps eux-mêmes qui se dissolvoient , comme PRINGLE & MACBRIDE l'imaginent , ou bien ces deux causes concouroient à le faire paroître , ce qui me semble plus vraisemblable. Ces corps végétaux & animaux , ou tomboient ensuite à fond , ou continuoient à furnager , & se dissolvoient peu-à-peu ; mais je n'ai jamais apperçu le moindre mouvement intestin ; ce qui arrivoit toujours si je substituois dans le mélange la salive aux fucs gastriques. Si j'agitais ces vases légèrement , sur-tout quelques heures après avoir fait l'infusion , les bulles d'air qui paroissoient étoient rares , & les substances végétales & animales ne furnageoient jamais alors , quoiqu'elles fussent dissoutes par les fucs gastriques , comme celles qui restoient en repos ; & quoique j'aie répété quatorze fois cette expérience avec différens fucs gastriques , je n'ai jamais trouvé de différence dans mes résultats. Il suit donc de-là que je ne pouvois regarder non-seulement la fermentation comme une des causes efficientes des digestions artificielles , mais qu'il étoit impossible de soupçonner qu'elle concourût pour les produire : de nouvelles expériences , combinées autrement , me confirmeront dans

cette opinion. J'ai parlé de l'abondance du suc gastrique des Cornéilles, de la facilité avec laquelle il se reproduit, & de la promptitude de la digestion dans celles qui sont dans le nid, §. LXIX, LXXXIII. Entre les différentes expériences que j'ai faites hors du corps de ces animaux, avec leurs sucs gastriques, j'en entrepris quelques-unes, & j'observai que le suc peut se renouveler dans les petits vases comme dans leur estomac. Pour cela je remplissois, jusqu'à une certaine hauteur, quelques larges tubes de verre que je tenois verticaux; dans la partie supérieure, je plaçai un entonnoir où je versai du suc gastrique qui passoit dans les tubes goutte à goutte, en s'échappant par un trou très-petit; l'extrémité inférieure des tubes étoit fermée négligemment, afin qu'il pût s'écouler par en-bas autant de suc qu'il y en arrivoit par l'entonnoir supérieur; cette préparation étant faite, je plongeai dans le suc gastrique des tubes un morceau de chair ou de pain que les Cornéilles digèrent très-bien, & je variaï les expériences de manière que ces alimens différens se trouvoient ou réunis ou séparés. Les uns & les autres se dissolvoient ainsi avec une étonnante rapidité; il est vrai que la chaleur de l'atmosphère étoit forte, & cela étoit nécessaire, parce que ce suc se renouvelloit toujours. Quoique les tubes fussent toujours tranquilles, il s'éleva un très-petit nombre de bulles d'air hors du mélange, & je n'y aperçus pas le moindre mouvement intestin;

la

la chair & le pain, plongés dans le suc gastrique, tomberent au fond, & n'en bougerent pas; ils s'imprégnoient de suc qui se renouvelloit & se dissolvoit. La digestion s'acheva sans aucun des caracteres qui accompagnent la fermentation.

CCXXXVII.

Si la digestion se fait sans fermentation hors du corps, il paroît presque sûr qu'elle n'a pas lieu dans l'estomac. Cependant, pour l'assurer sans réplique, il falloit voir ce qui se passoit dans l'estomac vivant quand il digere. J'employai pour cela quatre Poules du pays, que j'avois fait jeûner pendant douze heures; je leur fis manger du froment, & au bout de cinq heures j'ouvris l'estomac de deux sans les tuer, & j'observai cette méthode pour les expériences suivantes, afin d'éviter l'effet que la mort auroit pu produire. La cavité de ces deux estomacs étoit pleine de morceaux de grains de froment en partie rompus, avec une pâte farineuse & demi-fluide, confusément mêlée avec ces débris. Quoique j'observasse soigneusement, à l'œil nud & avec la lentille, cette bouillie, je n'apperçus pas le moindre signe de fermentation, elle étoit parfaitement tranquille & sans bulles d'air. J'attendis trois autres heures, avant d'ouvrir l'estomac des deux autres Poules, pour voir si l'on n'observoit pas à la fin de la digestion ce que je n'avois pu observer au commencement. Mais alors la pâte farineuse étoit plus péné-

trée de suc gastrique, & la plus grande partie des grains n'offroit plus que l'écorce; mais je n'y vis encore ni mouvement intestin ni bulles d'air.

CCXXXVIII.

Je refis ces expériences sur des animaux à estomac moyen, sur trois Corneilles cénprées, encore dans le nid. Deux heures après les avoir rassasiées toutes trois de chair de Vache, j'ouvris l'estomac d'une. La chair en étoit à moitié défaite, mais je n'y pus appercevoir aucune apparence de fermentation; il en fut de même pour les deux autres Corneilles, dont j'ouvris l'estomac une heure & trois quarts après; la digestion étoit cependant complète, il n'y avoit dans l'estomac qu'un fluide assez dense, d'une couleur grise, composé de chair dissoute & de suc gastrique.

Les animaux à estomac membraneux, sur lesquels je fis ces expériences, furent un Hibou, quelques Chiens, quelques Chats, quelques Couleuvres aquatiques & terrestres; je fis toutes mes observations dans trois tems différens, lorsque la digestion commençoit, quand elle étoit plus avancée, & à sa fin. Mais je ne vis rien dans tous ces estomacs qui pût me faire soupçonner la plus légère fermentation. Seulement dans l'estomac d'un Chien & d'un Chat, j'observai quelques bulles d'air mêlées avec les alimens digérés; mais je n'aperçus pas le moindre mouvement intestin.

Comme le Serpent digere très-lentement, il étoit un animal propre à faire voir les progrès de la fermentation, parce que les alimens séjournent long-tems dans son estomac ; mais il ne m'a rien fait voir de plus que les autres animaux. Ces faits m'ont forcé d'abandonner le sentiment de PRINGLE & de MACBRIDE, & même de BOERHAAVE, qui admet un principe de fermentation, & qui le fonde sur les vents qui s'échappent hors de la bouche quand on mange, §. CCXXXII ; mais ces vents pourroient bien moins être l'effet d'une fermentation commencée que de la simple chaleur de l'estomac, qui en raréfiant l'air mêlé avec les alimens, le force à sortir par en haut.

CCXXXIX.

Les Chymistes modernes établissent trois degrés de fermentation, la *vineuse*, l'*acide*, & la *putride* ; elles consistent dans un mouvement intestin qui se produit de soi-même, par le moyen de la chaleur & d'une certaine humidité dans les parties intégrantes de certains corps (1) : comme on n'apperçoit pas ce mouvement dans les alimens qui ont séjourné dans l'estomac, il faut en conclure qu'ils n'éprouvent aucun des trois degrés de la fermentation.

Il me reste à examiner si la digestion est

(a) MACQUER, Dict. de Chymie, art. Fermentation.

unie à un principe acide , suivant l'idée de quelques-uns , ou à un principe putride , suivant d'autres. Voici les faits qui semblent favoriser & l'un & l'autre de ces principes. Les partisans du principe acide citent les vents & les vomissemens acides qui s'échappent hors de l'estomac humain , l'odeur désagréablement acide qui s'exhale de l'estomac de divers oiseaux , sur-tout des granivores , de même que des animaux ruminans , la faveur acide des tuniques internes qui servent de parois à leur estomac , la diminution de volume des corps séjournés dans l'estomac des hommes & des animaux , & qu'on croit opérée par la corrosion de quelqu'acide : on peut trouver ces exemples & d'autres semblables dans les Physiologistes modernes , & sur-tout dans les ouvrages du Baron HALLER.

CCXL.

La grande quantité d'estomacs que j'ai ouverts , m'a fourni les moyens de traiter ce sujet. A l'égard des animaux purement carnivores , tels que les oiseaux de proie & les Serpens , les alimens qu'ils ont mangés n'ont jamais eu , pendant tout le tems de la digestion , ni le goût ni l'odeur acide ; je l'ai observé de même sur les Poissons & les Grenouilles. Quant aux omnivores , comme les Corneilles , lorsqu'elles avoient mangé de la chair , elles offroient les mêmes résultats que les carnivores ; mais si je les nourrissois avec des végétaux , & sur-tout avec du pain , la

bouillie de leur estomac faisoit sentir à la pointe de la langue un goût légèrement acide : j'ai observé la même chose deux fois sur des Chiens, & plus souvent dans les animaux herbivores, les Brebis & les Bœufs, comme dans ceux qui sont herbivores & graminivores en même tems, tels que les oiseaux gallinacés ; mais dans ceux-ci, les alimens tombés dans l'estomac, & ceux qui étoient dans le gésier, avoient la même acidité. J'en donne quelques exemples dans la troisième Dissertation, §. CXXXIX. CXL. CXLI. CXLIII. Enfin, pour ce qui regarde l'homme, je dirai ce qui m'est arrivé : je mange des fraises à dîner & à souper pendant tout le mois de Mai & une bonne partie de celui de Juin, & je les assaisonne avec du sucre & du vin blanc. Pendant le jour, ce fruit ne m'incommode pas, mais il n'en est pas toujours de même pour le soir ; mon sommeil est quelquefois troublé par ce mélange de vin & de fraises, qui se souleve hors de l'estomac, & se porte jusqu'à la bouche, où il laisse, pendant quelques minutes, un goût très-désagréablement acéteux. Cet accident ne m'empêche pas de reprendre mon sommeil tranquillement, & de faire une bonne digestion. J'ai éprouvé plusieurs fois la même sensation quand j'ai eu mangé trop de fruit d'automne & d'été, & ceci s'accorde avec ce que la plupart des hommes ont senti ; il n'y en a aucun qui n'ait trouvé quelquefois de l'acidité à ce qu'il avoit déjà mangé ou bu.

CCXLI.

Outre les preuves d'un principe acide, trouvé quelquefois dans certains animaux & dans l'homme lui-même, & fournies par le goût, je voulus savoir si l'on pourroit s'assurer de son existence par les effets, comme la corrosion de certains corps, tels que les matieres calcaires. J'employai de petits morceaux de corail & de coquilles, sur lesquels les acides ont tant de prise. J'en fis avaler à mes oiseaux carnivores; ils les vomirent suivant leur coutume, mais ils n'avoient changé ni de couleur ni de poids; il est vrai que l'estomac de ces oiseaux n'avoit donné aucun indice d'acidité. J'en fis avaler de même à des gallinacés, dont l'estomac annonçoit quelquefois un peu d'acidité; c'étoient une Poule de notre pays & une Poule d'Inde; je les tuai un jour après. Ces corps avoient été fortement rongés, les coraux étoient réduits en morceaux; mais un moment de réflexion me fit bientôt sentir que mon expérience étoit douteuse, parce que la corrosion pouvoit aussi bien être produite par la force tritillante que par l'acidité des suc. Pour vaincre cette difficulté, je mis donc les matieres calcaires dans de gros tubes de métal que je fis avaler à ces oiseaux; & après avoir répété cette expérience sur ces deux especes de Poules, je trouvai toujours 1^o. que les morceaux de corail & de coquilles avoient diminué de poids, mais d'une quantité si petite qu'elle

n'égalait pas trois ou quatre grains : 2°. que la surface des uns & des autres commençoit à s'amollir : 3°. qu'ils se noircissoient, mais sur-tout le corail. Pendant que je tenois ces matieres calcaires dans l'estomac des oiseaux gallinacés, j'en tenois aussi dans du vinaigre affoibli par l'eau ; & comme je vis dans tous les deux des effets analogues sur les matieres calcaires, & sur-tout leur noirceur, je crus pouvoir en conclure que les phénomènes observés dans l'animal avoient la même cause. Je fis la même expérience sur moi-même, j'avalai des tubés remplis de matieres calcaires, & je les couvris de toile pour empêcher l'action des excréments sur elles. Ils sortirent tous heureusement. Quand je m'étois nourri de viande avec un peu de pain, les coraux & les coquilles étoient intacts, & avoient leur couleur ; mais quand je me nourrissois de légumes & de fruits, le plus souvent, mais ce ne fut pas toujours, les coquilles avoient un peu diminué de poids, & leurs couleurs s'étoient un peu voilées. Tous ces faits prouvent la présence d'un principe acide dans l'estomac de l'homme & des animaux, quoiqu'il ne soit pas constant, & qu'il dépende de la qualité des alimens.

CCXLII.

Mais je dois avertir que ce principe acide s'évanouit bientôt dans les alimens. Je donnai à plusieurs oiseaux gallinacés, dans le même tems, la même espèce de pain que j'ai dit

qui s'aigrissoit quelquefois, §. CCXL. Je visitai leur estomac en différens tems, c'est-à-dire, deux heures, trois, trois & demi, quatre & cinq, après les avoir fait manger. Je trouvai que tant que le pain conservoit de la consistance, il laissoit appercevoir quelquefois cette acidité; mais dès qu'il étoit réduit en chyme, & qu'il se digéroit, il n'avoit plus aucune acidité, & je n'en ai jamais trouvé aucune trace dans le pain qui avoit passé dans le duodenum. J'ai fait sur moi l'observation suivante.

Quand je fus réveillé par le goût désagréablement acide que me donnoient les fraises que j'avois mangées, §. CCXL, je restai deux fois éveillé, je n'éprouvai plus ce vomissement, mais j'eus quelques vents acides qui cessèrent enfin; & quoique j'éprouvasse un poids sur l'estomac, qui me fit connoître que la digestion n'étoit pas finie, cependant les vents que j'avois encore n'avoient pas la moindre odeur acéteuse.

CCXLIII.

Quelles sont les causes de cette acidité éprouvée quelquefois dans l'estomac? Peut-être naît-elle des sucg gastriques, ou plutôt des alimens eux mêmes qui tendent à devenir acéteux? Je le crois d'autant plus, que ce principe acide ne se manifeste pas dans tous les alimens; je ne l'ai jamais pu découvrir dans les viandes; & s'il étoit essentiel au suc gastrique, ce suc devroit le communiquer à tous

les alimens qu'il pénètre ; d'ailleurs , quand je mangeois des végétaux , le principe acide se développoit dans mon estomac , ce qui n'arrivoit pas quand je me nourrissois de viande , & ce principe disparoît au moment que la dissolution est achevée , §. CCXLII. Enfin , si l'on met dans des tubes du pain fait pour s'aigrir , quand les Corneillés ont vomi ces tubes quatre ou cinq heures après les avoir avalés , & lorsque le pain est imprégné de suc gastrique , alors l'acidité est changée en douceur.

CCXLIV.

Malgré ces preuves qui semblent ôter toute acidité aux sucs gastriques , & établir que l'acidité des alimens est un effet de leur nature , qui tend à l'acéscence quand ils sont dans un lieu chaud , tel que l'estomac , seroit-on convaincu que ces sucs ne sont pas acides ? Bravera-t-on l'opinion de tous les Médecins ? Eh bien , voici encore l'analyse chimique de ces sucs ; il n'est aucun des animaux sur lesquels j'ai fait des expériences , dont je n'aie voulu éprouver le suc gastrique dans l'état de pureté que j'ai décrit , §. LXXXI. CCXV.

Je le faisois tomber tantôt sur l'huile de tartre par deliquium , tantôt sur l'acide du nitre & du sel marin ; mais je n'y appercevois aucun changement de couleur , aucun mouvement , aucune effervescence ; d'où je commençai à conclure que les sucs gastriques

des animaux & de l'homme n'étoient ni acides, ni alkalis, mais neutres. Je voulois les soumettre à l'action du feu, au moins ceux dont je pouvois me procurer la plus grande quantité, comme celui de Corbeau. Je priai mon illustre ami & collègue, M. le Conseiller SCOPOLI, de faire cette analyse, que son profond sçavoir en Chymie & ses instrumens lui rendoient plus facile qu'à moi. Il céda à mes prieres, & il me donna ces résultats.

Analyse chymique du suc gastrique des Corbeaux.

La liqueur est trouble, sa couleur un peu obscure; en l'agitant dans le vase, elle donne une odeur désagréable.

En la triturant avec la chaux vive ou le sel de tartre, elle a une odeur urineuse & fétide.

Elle ne fait aucune effervescence avec les acides du nitre, du sel marin, & du soufre; elle colore un peu en verd le syrop violat.

Deux dragmes de ce suc, exposées à un feu lent, laisserent deux grains d'une substance dont la couleur étoit obscure, qui s'humectoit à l'air; ce résidu a une mauvaise odeur, mais il ne fait aucune effervescence avec les acides.

Je passai ensuite à sa distillation, mais je filtrai avant la liqueur pour en ôter ce qui la troubloit, elle laissa sur le filtre une matière obscure qui se changea, par la dessication, en une poudre de la couleur des noix, dont le goût

étoit un peu salin & amer. Cette poudre pesoit trois grains, elle ne faisoit point effervescence avec les acides.

L'eau qui passa peu-à-peu dans le récipient, fut divisée en cinq parties: la premiere avoit un goût & une odeur un peu empyreumatique; dans la seconde l'odeur & le goût étoient plus forts; la troisieme, la quatrième & la cinquieme ressembloient à la seconde, avec cette différence que la derniere avoit une odeur plus empyreumatique que les autres.

Le ventre de la cornue étoit couvert d'une substance blanche & saline, qui donnoit une odeur urineuse & fétide en la triturant avec la chaux vive; dans le fond, on trouvoit une matiere d'une couleur obscure; elle étoit tenace & semblable à un extrait; ce résidu ne faisoit aucune effervescence avec les acides. Son odeur étoit empyreumatique, son goût salin, amer & nauséabond. La nature de ce sel n'est ni acide ni alcaline, puisqu'il ne fait effervescence ni avec les acides, ni avec les alkalis. Si l'on en jette quelque peu sur l'huile de tartre, par défaillance, & qu'on les mêle, on a une odeur urineuse, très-pénétrante, semblable à celle de l'esprit de sel ammoniac.

Ces expériences apprennent que le suc gastrique sain est composé, 1^o. d'une eau pure: 2^o. d'une substance animale, savonneuse & gélatineuse: 3^o. d'un sel ammoniacal composé d'alkali volatil & de l'acide du sel marin: 4^o. d'une matiere terreuse, semblable à celle qu'on

trouve dans toutes les liqueurs animales.

La substance savoneuse, changée par le feu, donne une odeur mauvaise & empyreumatique; le sel ammoniac s'y trouve enveloppé.

La matiere saline ammoniacale ne fait aucune effervescence avec les acides & les alkalis; c'est un sel neutre, il est enveloppé dans la matiere savoneuse, tenace & empyreumatique: il ne faut pas s'étonner si l'on ne peut pas la séparer & la sublimer, comme le sel ammoniac qui n'est enchaîné par aucun corps étranger.

Dans l'examen que j'ai fait du suc gastrique, on voit la dissolution d'argent, par l'acide nitreux, précipitée en lune cornée par ce suc, ce qui annonce qu'il contient du sel marin; mais en voyant que ce sel est ammoniacal, il faut dire que l'argent dissous dans l'acide nitreux ne se sépare que par l'affinité qu'il a avec l'acide, qui est beaucoup plus grande que celle de l'alkali volatil avec l'acide même.

Je souhaiterois que vous fissiez les mêmes expériences sur le suc gastrique des animaux qui ne se nourrissent que de végétaux, parce que s'il donnoit le sel ammoniac, il faudroit reconnoître que le sel marin est produit par les forces vitales, & l'on pourroit soupçonner que l'acide marin est un produit des animaux qui habitent la mer. Voilà une conjecture, & les expériences que j'ai pu faire sur le suc gastrique, pour vous témoigner ma confidé-

ration & le désir de vous être utile. Votre très-humble & obéissant serviteur, SCOPOLI.

Je quittai Pavie, après avoir reçu cette lettre de mon cher Collegue, & je ne pus répéter l'expérience qu'il m'indiquoit sur le suc gastrique d'un animal frugivore. Mais cette espece de Corneilles dont le suc gastrique avoit été analysé, me fournit des lumieres suffisantes pour croire que le sel ammoniacal ne dépendoit pas des alimens, mais de l'action des forces vitales. Je nourris uniquement pendant quinze jours cinq Corneilles noires avec des végétaux, & je tirai, par le moyen de mes éponges, dans le dernier jour, assez de suc gastrique qui ne me parut point avoir de rapport avec les alimens du regne animal, puisque les Corneilles avoient été privées de viande depuis si long-tems. Je fis avec ce suc les expériences indiquées, & je trouvai qu'il n'étoit ni acide ni alkali, qu'il étoit salé; & que si on le versoit goutte à goutte sur une dissolution d'argent par l'acide du nitre, on avoit un précipité de lune cornée. Je pouvois donc croire que ce suc soumis à la distillation auroit fourni le sel ammoniacal, & que l'acide marin étoit le produit des forces vitales. Quoi qu'il en soit du soupçon de M. SCOPOLI, que l'acide marin du sel marin est un produit des habitans de la mer, ce qui ne fait rien à mon but, il est certain, par les expériences de ce célèbre Chymiste & par les miennes, que le suc gastrique des animaux n'est point acide & presque point alkalin, mais neutre.

CCXLV.

Mon goût naturel pour le vrai me force à faire connoître les raisons de ceux qui croient que les suc's gastriques recèlent un acide que les procédés chymiques ne sauroient développer. On fait qu'une petite quantité d'acide fait cailler le lait ; on fait avec quelle facilité le lait se caille dans l'estomac des animaux , sur-tout des Veaux qui tetent ; & comme l'on ne peut attribuer cela chez eux à l'acide des alimens végétaux , il faut que ce soit l'effet d'un acide enveloppé dans les suc's gastriques ; & comme ces suc's baignent la tunique intérieure de l'estomac , il ne faut pas s'étonner si cette tunique intérieure conserve en certains animaux la qualité de cailler le lait , lorsqu'elle est séparée de l'estomac ; aussi , lorsque les cuisiniers manquent de présure , ils enlèvent la tunique intérieure de l'estomac de quelque oiseau gallinacé , & après l'avoir lavée , ils en imprègnent de l'eau & la réduisent en petits morceaux , & ils operent avec cette eau ce qu'ils auroient fait avec la présure.

Je répétais ces expériences : je pilai ces tuniques d'une Poule dans un mortier avec l'eau pure ; l'eau se troubla : je la mêlai avec du lait , & au bout d'une heure & demie il fut entièrement caillé ; les tuniques des estomacs d'autres oiseaux gallinacés, employées de cette manière, telles que celles des Chapons , des Poulles-d'Inde , des Oies , des Canards , des Pigeons , des Perdrix , des Cailles , produisirent le même

effet ; & je suis parvenu à voir que les tuniques des estomacs moyens agissent de la même manière sur le lait qu'elles caillent , & je m'en suis assuré par le moyen des Corneilles , des Hérons , des oiseaux de proie , des Lapins , des Chiens , des Chats, de quelques reptiles & des Poissons à écailles. Les tuniques que j'employai étoient fraîchement détachées de leur estomac ; j'attendois qu'elles fussent séchées : j'employai sur-tout celles des oiseaux gallinacés , parce qu'étant presque cornées , elles se séchent plus vite & se brisent mieux. Je les employai comme les fraîches , & les résultats furent semblables ; il étoit égal que ces tuniques fussent restées long-tems dans leur état de sécheresse ; au bout de trois ans elles ont fort-bien fait cailler le lait , & il est indifférent pour produire cet effet d'en saupoudrer le lait lorsqu'elles sont réduites en poudre.

CCXLVI.

Mais la tunique intérieure de l'estomac a-t-elle seule le pouvoir de faire cailler le lait ? J'ai fait des expériences sur la tunique nerveuse , mais elle n'a pas autant d'énergie que l'intérieure ; soit qu'on sature l'eau avec de petits morceaux de cette tunique , soit qu'on mêle ces petits morceaux avec le lait , on voit le lait se cailler un peu plus lentement , il est moins solide qu'avec la tunique intérieure. Les deux autres tuniques des estomacs des oiseaux gallinacés , la musculieuse & la cellulaire , n'ont pu faire cailler le lait ; de sorte que c'est la tu-

nique interne qui a véritablement cette propriété, & qui la donne peut-être à la tunique nerveuse par la liaison étroite qui se trouve entr'elles.

CCXLVII.

Mais cette propriété de faire cailler le lait appartient-elle à cette tunique interne, ou la doit-elle aux fucs gastriques qui la baignent? Je suis fort porté à croire ce second cas, parce que les fucs gastriques caillent très-promp-tement le lait, & tous ceux que j'ai éprouvés m'ont paru avoir cette vertu, soit qu'il fût exprimé hors de mes petites éponges, ou recueilli dans l'estomac, ou soutiré du corps glanduleux & des petites bouches des artériolles qui couvrent ce viscere. Il n'importe pas même pour cela que le suc soit frais, il a produit cet effet au bout de deux mois.

CCXLVIII.

Mais afin que les fucs gastriques puissent faire cailler le lait, ne faut-il pas qu'ils aient une acidité cachée: comme cette acidité échappe aux efforts des Chymistes, il faudroit, pour pouvoir l'admettre, qu'elle fût une conséquence nécessaire de l'effet produit dans le lait qu'il caille, comme quelques-uns le croient avec M. MACQUER, qui prétend que les substances végétales & animales ne caillent le lait que par un acide qu'ils ont ou enveloppé ou développé.

Ils fondent leur opinion sur l'expérience ; qui apprend que les acides seuls ont le pouvoir de cailler véritablement le lait ; mais je leur répondrai , qu'ayant éprouvé avec les suc's gastriques d'autres matieres animales , j'ai trouvé que si quelques-unes ne peuvent le faire cailler , d'autres y réussissent fort bien. Ainsi , par exemple , le sang ou le fiel d'un Coq d'Inde mêlés avec le lait ne le font point cailler ; mais de petits morceaux du foie ou du cœur ou du poulmon du même oiseau , jetés dans le lait , le condensent ; & je suis sûr de cette expérience , parce que je l'ai faite plusieurs fois avec le même succès quoiqu'avec les parties nommées de divers autres Coqs-d'Inde ; d'où il faut conclure que si l'acidité est la cause qui fait cailler le lait , cette acidité se trouve dans le cœur , le foie & les poulmons. Je fais que plusieurs Chymistes croient qu'il existe dans les parties animales , & sur-tout dans le sang , un véritable acide , contre l'opinion de BOERHAAVE & de ses disciples ; mais je ne comprends pas pourquoi le sang tiré de tant d'animaux ne fait pas cailler le lait. Je ne décide rien cependant sur cet acide caché. Le lait que j'ai employai dans mes expériences , étoit du lait de Brebis , & sur-tout de Vache ; mais comme on fait qu'ils se caillent d'eux-mêmes au bout d'un certain tems , qui varie suivant la chaleur , je laissois toujours une partie du lait en expériences sans y rien mettre ; mais s'il se coaguloit très-vîte lorsque je mettois de la tunique interne de l'estomac & sans aucun

indice d'acidité, il ne se coaguloit que très-tard lorsque je n'y mettois rien, même au bout d'un ou de plusieurs jours quand il faisoit froid, & il avoit un goût acide; cette précaution qu'il étoit nécessaire d'employer devoit aussi être indiquée.

CCXLIX.

Mais il est tems d'examiner l'opinion de ceux qui croient que la digestion est accompagnée d'un principe putride. Voici les faits sur lesquels ils s'appuient, & qu'HALLER a réunis dans sa *Physiologie* (a). L'estomac de la Hyène & du Serpent répandent une odeur puante. Le souffle du Lion, de l'Aigle, & quelque-fois des Chiens, lorsqu'ils ont pris de l'opium, est désagréable. Un autre Chien qui n'avoit point pris d'opium répandoit une odeur excrémentitielle; les alimens dans l'estomac des oiseaux prennent cette odeur; on a remarqué la même chose dans les Poissons, & surtout dans le Chien de mer, dont l'estomac étoit rempli par une gelée fétide, dans laquelle les alimens étoient dissous. Les alimens deviennent quelquefois putrides dans l'estomac humain. Les substances végétales & animales se corrompent par un long séjour dans l'estomac, comme on s'en apperçoit par leur odeur, par la couleur verte qu'ils donnent à la teinture des mauves, & par les principes alkalis qu'ils fournissent par la distillation.

HALLER, après ce récit, fait connoître ses idées; il croit qu'il y a un commencement de putréfaction, qui ne s'acheve que lorsque les alimens sont forcés de séjourner dans l'estomac, comme dans les cas qu'il a racontés. Il prétend que les changemens subis par les alimens dans l'estomac, les approchent davantage de l'état putride que de l'acide, comme il paroît par l'odeur légèrement putride des viandes trouvées dans l'estomac de quelques animaux, quoiqu'elles soient bien digérées (a). Cette opinion fut adoptée d'abord par BOERHAAVE (b); elle est défendue aujourd'hui par deux François célèbres (c), GARDANE (d) & MAQUER.

C C L.

Ces faits ne me paroissent point propres à persuader un Philosophe, ils sont accidentels, & n'ont pas même été sérieusement examinés. J'ai voulu suppléer à cela; quoique le tems pour la digestion ne soit pas fixé, & qu'il varie suivant les différentes especes d'animaux, nous savons qu'il ne s'étend pas au-delà de cinq ou six heures dans le plus grand nombre, & qu'il est plus court dans les autres. J'imaginai donc de suivre les changemens de la chair, pendant ce tems, lorsqu'elle seroit dans les circonstances propres pour se putréfier, qu'elle seroit assez humectée, & qu'elle

(a) *Ibid.* (b) Chim. T. II.

(c) Essai pour servir à l'histoire de la putréfaction.

(d) Dict. sel commun, art.

éprouveroit une chaleur suffisante. Je coupai donc en petits morceaux de la chair de Veau; je la mis dans un vase de verre fermé avec du papier, & placé dans le four dont j'ai parlé, §. CL, & dont la chaleur étoit de trente à trente-cinq degrés.

Au bout de quatre heures, la chair avoit perdu sa rougeur naturelle, qui blanchit toujours davantage, & perdit de sa fermeté; l'odeur putride ne se fit appercevoir qu'au bout de neuf heures. Je variaï ces expériences sur différentes chairs, mais je les fis de la même manière; j'employai la chair de Mouton & de Bœuf; elles commencèrent à pourrir, tantôt plutôt, & tantôt plus tard, mais jamais avant huit heures; de sorte que les viandes mangées par l'homme & les animaux ne séjournoient pas dans l'estomac le temps nécessaire pour éprouver le commencement de la putréfaction. Mais je voulus encore que ces viandes éprouvassent la chaleur même de l'animal: j'ai déjà parlé de ces canaux de verre, terminés en poire, fermés hermétiquement dans la partie large, & prolongés par un tube ouvert & mince; je les faisois entrer dans l'estomac d'une Corneille en les introduisant par l'œsophage, & je l'obligeai à les garder ainsi, en attachant au bec la partie du tube qui sortoit, §. LXXXIX. Je mis en expérience deux de ces petites bouteilles dans l'estomac de deux Corneilles; une de ces bouteilles contenoit un morceau de Bœuf, & l'autre un morceau de Veau avec un peu d'eau; je les retirai de l'es-

tomac pour voir les changemens arrivés à la viande, & je les remis ensuite dans leur place. Entre neuf & dix heures, la chair de Bœuf commença de sentir mauvais, & au bout de dix heures l'odeur putride ne fut plus douteuse; elle augmenta toujours ensuite, & elle acquit, au bout d'un jour, les autres caractères de la putréfaction, la couleur livide, le goût nauséabond, la décomposition des parties. La Chair de Veau fit observer un peu plus vite les mêmes phénomènes; l'odeur de corruption se fit sentir à neuf heures & demie, & elle fut bien diminuée à dix heures, de sorte que la putréfaction n'est produite par la chaleur de ces oiseaux que long-tems après que la digestion est achevée; car ayant fait avaler aux mêmes Corneilles un morceau de Bœuf & de Veau, qui pesoit autant que celui des petites bouteilles, il fut digéré entièrement au bout de trois heures, comme je m'en apperçus par l'ouverture de leur estomac.

CCL I.

Ces expériences prouvoient déjà bien que la putréfaction ne sauroit avoir lieu dans l'estomac pendant la digestion, & ces preuves étoient fortifiées par une foule de mes autres expériences, qui ne m'avoient jamais fait appercevoir la moindre putréfaction dans l'estomac des animaux & de l'homme pendant leur digestion, §. LXV, CCIX. Cependant, comme je n'avois pas fait des expériences dans ce but, je m'imposai l'obligation de

visiter les estomacs des trois genres d'animaux, dans différens tems , pendant leur digestion. Quatre Poules du pays mangerent d'elles-mêmes de la chair de Chevreau ; j'en ouvris une au bout de deux heures, son estomac étoit plein de cette chair ; celle qui n'étoit pas digérée avoit son goût doux , mais il laissoit éprouver un peu d'amertume à la surface. Elle provenoit du suc gastrique qui l'avoit pénétrée, elle n'avoit d'autre odeur que celle de ce suc. Je visitai l'estomac de la seconde Poule une heure après la précédente ; la chair commençoit à y former une pâte gélatineuse qui n'avoit pas une odeur agréable , mais elle n'avoit rien de putrédineux , elle n'avoit pas pris une couleur livide. Sa couleur étoit rougeâtre, son goût n'étoit pas nauséabond ; elle ne fit aucune effervescence avec les acides , & ne changea pas la couleur du syrop de violettes. Je tuai la troisieme Poule une heure après la seconde , & son estomac , comme celui de la seconde, contenoit le fluide charnu dont la fluidité étoit augmentée ; mais il n'avoit pas la moindre apparence de putréfaction , de même que dans la quatrieme que je tuai sept heures après son repas , c'est-à-dire , lorsque toute la chair étoit sortie du gésier, descendue dans l'estomac , & dont il ne restoit qu'une partie déjà dissoute.

CCLII.

Je donnai à deux Hérons plusieurs Grenouilles fraîchement tuées , qu'ils mangerent

parce qu'ils étoient à jeun ; je tuai de ces Hérons au bout de six heures. Soit que la peau de la Grenouille , qui est assez dure , eût retardé la digestion , soit que la digestion fût plus lente dans ces oiseaux , les Grenouilles avoient conservé encore leur forme dans l'estomac , quoique la tête & les pattes en fussent détachées , ou sur le point de s'en séparer , & que leurs chairs fussent devenues très-molles ; leur goût avoit de l'amertume & rien de nauséux , elles n'avoient aucune odeur putride. Cinq heures après la mort du premier Héron , je tuai le second , je ne trouvai que bien peu de chair dans son estomac , elle étoit toute décomposée , mais elle n'avoit rien de puant.

Mes observations furent parfaitement semblables dans l'examen des digestions opérées par les Ducs encore dans le nid , que je chois , parce que la chaleur est réduite en chyme dans trois ou quatre heures. Un Chien & un Chat , tous deux jeunes , mangèrent à volonté de la chair de Vache cuite dans le même tems ; le premier fut ouvert quatre heures & demie après ; son estomac étoit plein d'une bouillie charnue , amère au goût , ayant très-peu d'odeur , & l'odeur seule du suc gastrique de cet animal. Au bout de cinq heures & demie , je visitai l'estomac du Chat , il n'y avoit qu'un morceau de chair , ou plutôt une matière en bouillie fluide , dont l'odeur sans fétidité étoit celle du suc gastrique. La chair , digérée en grande partie dans ces deux estomacs , ne changea pas la couleur du syrop de violettes ,

& ne fit aucune effervescence avec les acides.

CCLIII

Il me reste à parler de quelques animaux, dans l'estomac desquels les alimens font un séjour plus long : tels sont les Faucons. En parlant de celui qui m'a fourni le moyen de faire tant d'expériences, j'ai dit que dans un seul repas, il mangeoit un gros Pigeon, qui lui suffisoit pour tout le jour, §. CLX. Ceci suppose que cette chair, avant d'être digérée, reste long-temps dans le corps de l'oiseau : je ne pus pas m'en procurer d'abord un autre ; cependant, au bout de quelques mois, j'en eus un d'une espèce différente, il étoit plus gros, sans gésier ; la chair qu'il mangeoit descendoit d'abord dans l'estomac : quoiqu'il me fit plaisir, parce qu'il étoit privé, je le tuai cependant dix-huit heures après lui avoir fait manger un Poulet. Son estomac en contenoit des restes pesant deux fortes onces : ils formoient une bouillie charnue qui en laissoit reconnoître les fibres, mais cette bouillie, exposée à tous les procédés chymiques dont j'ai parlé, au goût, à l'odorat, ne donna pas la moindre marque de putréfaction. Les animaux à sang froid, & sur-tout les Serpents, conservent encore davantage les alimens dans leur estomac avant de les digérer. Un morceau de queue de Lézard avoit des restes de muscles, après avoir été pendant cinq jours dans l'estomac d'une Couleuvre de terre, §. CXVIII. Trois Couleuvres, au bout de trois jours,

n'avoient pas digéré la chair que je leur avois donnée, §. CXXI. Au bout de six jours, une de ces Couleuvres n'avoit pas digéré une portion de Grenouille, §. CXXV. Un Lézard resta seize jours dans une Vipère sans perdre sa forme naturelle, §. CXXVII. Je ne passerai pas sous silence quelques autres animaux à sang froid, comme les Anguilles, les Salamandres, les Grenouilles. Quatre Anguilles, à qui j'avois donné de la chair de poisson, en retenoient quelques petits morceaux au bout de trois jours & dix-huit heures, §. CXXIX. Au bout de cinq jours, quelques Grenouilles n'avoient pas digéré entièrement de petits morceaux de boyau, §. CVI. & j'observai la même chose pour des Salamandres qui avoient mangé des Vers de terre, §. CLIII. Mais en racontant toutes ces expériences, j'ai toujours remarqué que les alimens, gardés par eux si long-temps, n'avoient pas éprouvé un commencement de putréfaction, §. CXXVII.

CCLIV.

Je n'ai trouvé que deux cas, au milieu de toutes mes expériences rapportées dans ce Livre, qui en affoiblissent un peu la force. Lorsque j'ai fait avaler pendant un long-temps des rubes à mes Corneilles, elles en souffroient sensiblement, & cela paroissoit par leur maigreur; cependant, je les nourrissois abondamment dans cet état, mais elles perdoient l'appétit, & il m'importoit de les conserver en vie pour en faire l'objet de mes ex-

périences. Je fis avaler à deux inutilement de la viande, elles périrent toutes deux, l'une au bout de quinze heures, l'autre au bout de treize. Je fus curieux de les ouvrir, & je vis que cette chair étoit restée entière dans leur estomac; j'apperçus même qu'elle sentoit mauvais. Mais peut-on nier que cette putréfaction ne fût la suite de la maladie qui avoit altéré les suc's gastriques, & empêché leur action sur les alimens, d'autant plus que ces animaux en santé digèrent très-vîte, & sans laisser appercevoir le moindre signe de putridité, comme je l'ai pleinement observé cent fois? C'est sans doute aussi un état de maladie qui produisit la pourriture dans les animaux dont j'ai parlé au §. CCXLIX, & l'on ne peut en douter si l'on fait attention au long séjour des alimens dans l'estomac de ces oiseaux. Il peut encore arriver que des animaux sains, mais tués, offrent dans leur estomac des alimens puans, parce qu'on les a visités trop tard. On ajoute que le souffle du Lion & de l'Aigle a une odeur désagréable; je n'ai pas pu faire l'expérience sur le premier; mais, pour l'Aigle, j'ai pu l'observer aisément en lui grattant légèrement la tête; je lui faisois ouvrir le bec; pousser un petit cri, & dégorger une odeur d'air qui paroïssoit en hiver sous la forme d'un nuage ou d'une fumée; je l'ai senti souvent, & fait sentir à d'autres quand l'Aigle étoit à jeûn, quand elle étoit rassasiée, quand elle digéroit; mais je n'ai jamais trouvé que son souffle eût aucune espece d'odeur.

CCLV.

Les expériences que j'ai racontées, §. CCL. CCLI. CCLII. CCLIII. prouvent non-seulement que la digestion n'est pas accompagnée de pourriture, mais encore qu'il y a dans l'estomac des animaux un principe qui l'arrête, qui est anti-septique. Les chairs, renfermées dans de petites bouteilles descendues dans l'estomac des Corneilles, commencent à se corrompre au bout de dix heures, §. CCL, & cependant on n'apperçoit en elles aucune putréfaction au bout de dix-huit heures, lorsqu'elles touchent les parois de l'estomac d'autres oiseaux, §. CCLII. Et quoique les Serpens & les amphibies, dont j'ai parlé, §. CCLIII. fussent à sang froid, n'ayant que le degré de chaleur de l'atmosphère, cependant, à ce degré de chaleur, les viandes se corrompent au bout de deux jours, & même d'un seul; mais elles se conservent très-saines dans leur estomac pendant des temps égaux, & beaucoup plus longs. Il y a donc dans l'estomac une cause qui arrête la putréfaction que subiroient ces matières si elle n'y étoit pas. Quelle est cette cause? Les digestions artificielles que j'ai opérées dans des vases avec les sucs gastriques mêlés aux alimens, me l'ont découverte. Je les voyois se dissoudre sans se putréfier, malgré un temps assez long & une chaleur suffisante. Mais je confirmai cette vérité d'une façon plus tranchante. J'ai fait voir combien la chaleur ai-

doit l'action dissolvante des suc's gastriques, §. GXLII. CLXXXVI. CCI. CCXVII; malgré cela, ils conservent leur vertu anti-septique, §. CLXXXVI. CCXVII. Je laissai pendant trente-sept jours d'hiver, dans une chambre, deux petits vases de verre pleins de suc gastrique, l'un de Corbeau, l'autre de Chien, avec de la chair de veau & de mouton; il ne se fit aucune dissolution, & il n'y eut aucune pourriture, quoique des chairs semblables, conservées dans l'eau dans des vases semblables, au même endroit, eussent commencé de sentir mauvais au bout de sept jours, & fussent entièrement corrompues au bout de vingt. Mais il faut savoir que ces suc's, en séjournant dans les vases les mieux bouchés, perdent au bout de quelque temps leur vertu anti-putride, quoiqu'ils ne se pourrissent jamais. Le suc de Corbeau, que j'avois gardé dans une bouteille pendant deux mois, ne put empêcher la corruption de quelques morceaux de chair que j'y plongeai.

CCLVI.

Cette découverte me fit chercher l'effet des suc's gastriques sur les chairs, plus ou moins pourries; je pris un morceau, dont l'odeur étoit insupportable, je le divisai en quatre parties, dont je plaçai chacune dans une petite bouteille remplie de suc's gastriques différens; savoir, celui de Chien, de Corneilles, de Ducs & d'Aigle. C'étoit au mois de Mars que je fis ces expériences; je

laissai les petites bouteilles pendant vingt-cinq jours dans l'air d'une chambre, dont la chaleur ne fut jamais plus petite que huit degrés, ni plus grande que douze; je ne remarquai pas que les chairs se fussent dissoutes plus que si je les avois mises dans l'eau; l'odeur de la chair de veau & d'agneau ne me parut ni augmentée ni diminuée, mais celle de Poule & de Pigeon me parut un peu diminuée. Ce résultat m'autorisa à soupçonner que les suc's gastriques n'empêchoient pas seulement la putréfaction, mais qu'ils pouvoient l'enlever. Je réitérai l'expérience au mois de Juin, & je m'apperçus que je ne m'étois pas trompé. J'employai du suc gastrique de Chien & de Faucon, dans lequel je mis de la chair de Poule & de Pigeon, réduites à ce point de putréfaction qui les ramollit, les rend livides, & leur fait répandre une odeur nauséabonde; elles restèrent trente-sept heures dans les suc's gastriques, & s'y réduisirent en gelée, mais elles avoient perdu la plus grande partie de leur odeur dégoûtante. En comparant cette expérience faite au mois de Juin, avec l'autre faite au mois de Mars, je conjecturai que la plus grande efficacité des suc's gastriques, pour ôter aux chairs leur putridité, dépendoit de la chaleur de la saison. Je répéterai, pour m'en assurer, cette expérience, de la même manière, avec la différence que j'exposai le vase au soleil au milieu de ce mois; & en effet, au bout de dix heures, la mauvaise odeur

de ces chairs fut dissipée. Je fortifiai cette observation par d'autres semblables , faites avec le suc gastrique d'autres animaux , & le résultat fut , que , quoique les chairs perdissent le plus souvent leur odeur désagréable & leur goût dégoûtant , elles le conservoient cependant un peu , mais je n'ai pu en concevoir la raison. Les sucs gastriques récents ont toujours été plus efficaces que les vieux.

CCLVII.

En réfléchissant sur les résultats des paragraphes CCLV. CCLVI , il me paroissoit clair qu'en introduisant des viandes gâtées dans l'estomac des animaux , elles y perdroient leur putridité ; mais avant de le vérifier , je m'en assurai de cette manière. J'avois divers oiseaux gallinacés pour mes expériences sur la digestion , je voyois qu'en les laissant manger à volonté , ils se remplissoient le gésier , de manière qu'il falloit quelquefois seize & même vingt heures avant qu'il fût vuide. Je tuai un petit Coq dans le moment que son gésier conservoit encore un reste d'aliment composé de chair coupée , qui pesoit environ une once. Je fus surpris de trouver que cette viande avoit une odeur bien développée de putridité ; sa couleur étoit un rouge éteint , elle étoit ramollie & d'un goût nauséabond. J'examinai d'abord l'estomac , où je trouvai la chair elle-même , mais elle différoit de celle du gésier , en ce qu'elle étoit entièrement dé faite , que sa saveur étoit douce ,

que son amertume n'avoit rien de rebutant , & son odeur rien de putrédineux ; les fucs de l'estomac avoient donc ôté à la chair ce caractère de putridité qu'elle avoit pris dans le gésier. Je fis la même observation sur des Poules dont j'avois rempli le gésier de chair ; ses restes , que je gardois , au bout de seize heures sentoient mauvais , mais la chair passée dans l'estomac n'avoit plus rien de fétide. Il faut observer que la putréfaction des chairs , dans le gésier de ces oiseaux , n'arrive jamais au degré où elle est dans les vases , quoique la chaleur ne soit pas si vive ; ce qui me fait soupçonner que le suc qui distille des parois du gésier est aussi anti-septique , quoiqu'il ne le soit pas autant que celui de l'estomac.

CCLVIII.

Ayant fait pourrir un morceau de poumon de Bœuf , de maniere qu'il conservoit quelque fermeté , je le divisai en cinq portions égales ; je liai chacune d'elles avec un gros fil , & je les fis descendre dans l'estomac de cinq Corneilles noires , mais il restoit toujours une partie du fil hors du bec , comme j'avois déjà fait , §. LXVIII. Au bout de trois - quarts d'heure je tirai deux de ces portions hors de l'estomac ; elles diminuoient déjà par la dissolution qu'elles avoient soufferte , & au premier abord elles n'avoient plus de mauvaise odeur ; mais après les avoir essuyées & en avoir ôté le suc gastrique , cette odeur se faisoit sentir , quoiqu'elle fût bien diminuée.

J'examinai une autre portion demi-heure après l'autre ; elle étoit beaucoup plus diminuée , & à peine conservoit-elle un reste d'odeur putride , même après l'avoir lavée & essuyée pour en ôter tout le suc gastrique. Deux heures & un quart après que les Grenouilles eurent avalé ce morceau de poumon pourri , je tirai les portions des deux dernières , elles étoient de la grosseur d'un pois , mais on n'auroit pu appercevoir qu'elles eussent eu une mauvaise odeur , si l'on ne l'avoit pas su , & le goût amer qu'elles avoient contracté n'avoit rien de désagréable.

Je ne pus pas faire avec un Héron ce que j'avois fait avec les Corneilles , leur col est trop long ; j'avois employé une grosse Grenouille écorchée à demi pourrie , que je fis descendre avec les doigts jusques dans l'estomac ; mais je ne pus l'avoir ensuite en tirant le fil auquel elle étoit attachée , je coupai le fil près du bec , & il fut bientôt avalé ; je pensai à tuer le Héron au bout d'une heure , pour examiner l'état de la Grenouille ; mais il la vomit après quarante-trois minutes , parce qu'elle étoit sans doute devenue pour lui un mets dégoûtant. Les Hérons , qui mangent avec avidité les Grenouilles & les Poissons en vie , ne touchent jamais à ceux qui pourrissent ; mais , malgré cela , les sucs gastriques avoient agi sur la Grenouille comme dissolvans & comme anti-septiques ; ses chairs étoient en partie digérées , & son odeur fort diminuée. Je remplis plusieurs de mes tubes de laitron avec du poisson

poisson pourri ; je les fis avaler au Héron , qui ne les vomit pas , parce qu'il ne toucha pas sans doute les parois de l'estomac ; je l'ouvris au bout de trois heures , & je trouvai dans les tubes quelques restes de poisson , pesant environ la septieme partie d'une once ; ils ressembloient à un bouillon épais & gélatineux ; en l'examinant , on y trouvoit quelques filets charnus , & cette bouillie n'avoit pas la moindre odeur.

CCLIX.

Je fis avaler à de petits oiseaux de proie des morceaux de viande corrompue , attachée à des fils , comme j'avois fait pour les Corneilles, §.CCLVIII. J'employai les Chouettes, les Ducs, un petit Faucon : les chairs corrompues dont je me servis étoient les boyaux , le foie , les poumons d'une Brebis ; elles perdoient d'autant plus leur odeur qu'elles restoient plus long-tems dans l'estomac & s'y dissolvoient davantage ; enfin , elles la perdoient tout-à-fait ; seulement , le petit Faucon vomit deux fois les chairs ; leur putridité fut sans doute la cause de cet effet sur son estomac , car la chair fraîche n'agit point de cette maniere. Les sucs gastriques de l'Aigle ont produit la même chose sur les chairs gâtées , qu'ils ont rendu saines quand je leur en ai fait avaler dans de petits tubes. Je fis ces expériences sur des animaux à sang-froid , sur les Couleuvres terrestres & aquatiques ; sur les Vipères & les Grenouilles ; comme ces animaux

digerent très-lentement, ils purifient la viande aussi très - lentement ; il falloit souvent la leur faire avaler, parce qu'ils la vomissoient. Enfin, la dernière expérience que j'ai faite a été sur un Chat, un Chien, & moi ; je fis avaler cette chair pourrie par force à ces deux animaux ; car, malgré leur faim, ils la rejettoient. Le Chien la conserva dans son corps, mais le Chat la vomit après une heure, avec de l'écume & un suc un peu visqueux. Cette chair, lorsque le Chat l'avalait, étoit aussi puante qu'il étoit possible, mais cette puanteur étoit presque évanouie, puisqu'un Chat la mangea de lui-même, & ne la vomit pas ; mais je le tuai une heure & demie après, & je trouvai cette chair à demi-digérée, & n'ayant que l'odeur des chairs qui séjournent dans l'estomac. J'ouvris au bout de deux heures & demie l'estomac du Chien, je vis la viande qu'il avoit avalée dans un petit lac de suc gastrique ; un peu moins décomposée que l'autre, mais sans le goût & l'odeur des chairs pourries. Quant à moi, j'avois avalé séparément cinq tubes de bois, décrits §. CCVIII, remplis de diverses chairs corrompues, & couverts de toile, je les rendis tous par l'anus. Comme la chair remplissoit toute la cavité du tube, il en resta dans trois quelques morceaux, mais aucun ne conserva la moindre trace de putréfaction. Ainsi, les sucs gastriques de diverses especes d'animaux & de l'homme lui-même empêchent non-seulement la putréfaction, mais encore ils rétablissent les chairs gâtées qu'on y plonge.

CCLX.

Cette découverte me fait faire une réflexion : une foule d'animaux se nourrissent de chair & d'autres substances qui peuvent se putréfier, mais ils ne les mangent que quand elles sont saines, & si elles sont pourries, ils les vomissent, en éprouvant quelquefois des symptômes plus graves & même la mort, §. CCLVIII, CCLIX. Mais aussi d'autres animaux se nourrissent par choix de matières corrompues, & en font leurs alimens ; tels sont les insectes, les vers qui habitent les cloaques, les cimetières ; tels sont les oiseaux, comme le Corbeau, le Hibou, le Vautour ; tels sont, parmi les quadrupèdes le Chacal & la Hyène. A présent qu'on connoît la vertu anti-septique des sucs gastriques, on ne doit plus s'étonner de cela, parce que ces alimens corrompus perdent bientôt dans leur estomac cette qualité funeste, avant de servir à leur nourriture ; & si les sucs gastriques des autres animaux font la même impression sur les chairs corrompues, ils les repoussent avec horreur, parce que ces alimens font une impression insupportable sur les organes du goût, de l'odorat, & sur les parois de l'estomac, dont ils blessent sûrement le système nerveux par leurs miasmes pestilentiels, qui n'ont pas cette influence sur les organes des animaux, destinés par la nature à s'en nourrir. Il paroît très-vraisemblable que le pouvoir anti-septique des sucs gastriques soit plus énergique

dans ces animaux que dans les autres, afin de dépouiller les substances corrompues de leur corruption. Mais on peut habituer les animaux qui abhorrent les alimens putréfiés à s'en nourrir; on a vu que j'ai rendu un pigeon carnivore, §. CLXXV. Je l'ai accoutumé non-seulement à manger la chair, mais même la chair corrompue; je la lui faisois d'abord avaler par force, j'observai qu'il en souffroit, il maigrit, mais peu - à - peu il s'accoutuma à cet aliment, & la faim le lui fit prendre volontairement; il s'engraissa de nouveau, & il mangeoit la chair pourrie comme l'autre; d'où il résulte que l'habitude change en bonne nourriture les alimens qui étoient d'abord dégoûtans & nuisibles.

C C L X I.

Mais qu'est-ce qui donne au suc gastrique le pouvoir de suspendre la pourriture & de la corriger? Il est démontré qu'ils sont salés, & que leur sel est ammoniacal, §. CCXLIV. M. PRINGLE a prouvé que tous les sels acides, alkalis, neutres, volatils ou fixes sont anti-septiques (a). Il est donc aisé de penser que cette propriété des suc's gastriques vient de la même source; mais avant d'en être sûr, il falloit faire des expériences. M. PRINGLE observe que le sel marin, qui a tant de rapports avec le sel ammoniac, n'est anti-septique que lorsqu'il est en petite dose, autre-

(a) Appendix sur les substances septiques & anti-septiques.

ment il favorise la corruption. Il apprend qu'une dragme de ce sel, dissous dans deux onces d'eau ne conserve la chair saine que pendant peu de jours, vingt-cinq grains pendant très-peu de tems, & dix ou même quinze grains l'accélèrent. Cette espece de paradoxe, vérifié en France par M. GARDANE, ne m'a pas empêché de faire de expériences. Je mis dans quatre vases de verre, égaux entre eux, une once & demie d'eau de puits; je plaçai dans chacun trois deniers & six grains de chair fraîche de Bœuf, réduite en petits morceaux. Dans le premier, je fis dissoudre dix grains de sel commun, dans le second quinze, dans le troisieme vingt, & je ne salai point l'eau du quatrieme. La putréfaction s'y manifesta dans la même proportion, & les résultats avec le sel ammoniac furent presque les mêmes, avec cette différence que la corruption se manifesta en même tems dans le vase où il y avoit dix grains de sel ammoniac, & dans celui où il n'y avoit que l'eau commune. Je ne doutai pas des expériences de PRINGLE, vérifiées par celles avec le sel ammoniac. Mais pour savoir si les sucs gastriques étoient anti-septiques, en vertu du sel ammoniac qu'ils contenoient, j'en fis dissoudre peu-à-peu dans l'eau jusqu'à ce qu'elle fût un peu salée comme les sucs gastriques, & j'y mis de la chair coupée en petits morceaux. Je m'assurai que la salure de l'eau éga-loit celle des sucs gastriques par le goût, & en faisant tomber quelques gouttes de cette

eau & des suc's gastriques dans une dissolution d'argent par l'acide nitreux, afin d'avoir une quantité égale de lune cornée. Mais le fait est que la chair ne put être garantie de la pourriture, & que son odeur se fit sentir avant qu'on l'apperçût dans la chair mise dans l'eau commune; & quoique en augmentant la dose du sel ammoniac, je parvins à retarder la putréfaction, je ne pus l'empêcher; mais pour atteindre ce point, je fus obligé de rendre l'eau dix-huit ou vingt fois plus salée que les suc's gastriques, de sorte qu'il paroît que la vertu anti-septique de ces sels n'est pas produite par la petite quantité de sel ammoniacal qu'ils renferment.

CCLXII.

M. GARDANE tire une conséquence de la septicité du sel commun, employé en petites doses, que je ferai remarquer: comme le sel qu'on joint aux alimens est toujours en très-petite quantité, il doit faciliter la digestion en favorisant la putréfaction. Mais comme mes observations détruisent l'idée de ceux qui imaginèrent que la digestion dépendoit de la fermentation, je voulus savoir cependant l'histoire de la viande un peu salée, mangée par les animaux, & je l'employai dans les doses qui hâtent la putréfaction; je fis prendre cette viande ainsi préparée & mise dans des tubes, à un Chien & à un Chat à qui je fis avaler des tubes semblables, pleins de chair non salée. J'ouvris ces deux animaux

cinq heures après, & je trouvai que le sel n'avoit causé aucune différence entre les deux especes de viande; j'en trouvai les restes légèrement salés, sans aucune odeur désagréable, & avec la même diminution que dans les restes de la chair non salée. Cette légère dose de sel n'avoit favorisé ni la digestion ni la putréfaction; sans doute celle-ci avoit été empêchée par l'action anti-septique des sucs gastriques.

CCLXIII.

Mais si le sel des sucs gastriques n'est pas la cause de leur vertu anti-septique, à quel principe faudra-t-il recourir? La théorie de MACBRIDE sur les causes de la vertu anti-septique de tant de substances est originale; il croit que la cohérence & la solidité des corps sont le produit de l'air fixe enfermé dans leurs pores; que lorsqu'on les en dépouille, le corps perd l'adhérence de ses parties, & se pourrit ou se réduit en poudre, suivant la nature de ses composans: de sorte que les matieres qui retiennent l'air fixe dans les corps, ou qui le lui rendent, auront encore le pouvoir de les empêcher de se pourrir, s'il s'agit de corps putrescibles, & même de les rétablir dans leur premier état s'ils sont pourris: telle est la nature des anti-septiques, suivant ce Médecin. Un morceau de chair, par exemple, environné par une de ces matieres, se conserve frais en bouchant les pores qui servoient d'issue à l'air fixe qu'il contient: c'est ainsi que la chair conservera long-tems sa fermeté &

sa faveur douce ; mais si elle est pourrie ; elle reçoit de la matiere anti-septique son air fixe surabondant , qui lui manquoit , & alors sa mauvaie odeur cesse , elle perd la fluidité & la mollesse qu'elle avoit acquises en pourrissant , & elle prend sa douceur & sa solidité naturelles.

Cette théorie étant posée , peut-on expliquer la vertu anti-septique des suc's gastriques, sans examiner les fondemens de cette théorie & leur solidité ? Je dirai qu'elle ne fournit pas une lumière nécessaire pour expliquer comment les suc's gastriques sont des anti-septiques d'un ordre singulier. Les autres substances anti-septiques , en préservant les corps de la corruption , leur conservent leur cohésion , & la rétablissent si la putréfaction l'avoit diminuée ; au lieu que les suc's gastriques sont à la fois dissolvans & anti-septiques : pendant qu'ils rétablissent ce qu'il y a de pourri dans le corps , ils le dissolvent dans ses plus petites parties. Il faut donc dire que ce qu'il y a d'anti-septique dans ces suc's , a un tout autre principe que celui que MACBRIDE établit ; mais j'avoue que j'ignore quelle est sa nature , parce que je n'ai pas fait des expériences suffisantes pour les pénétrer , & parce que la théorie de la putréfaction est encore bien incomplète. J'aime mieux avouer mon ignorance , que de publier des rêves , ce qui est absolument contraire à mon goût , dans mes recherches philosophiques , qui ne me permet de m'arrêter qu'à ce qui est vrai.

CCLXIV.

Concentrons encore dans quelques lignes les principaux traits de cette dissertation : d'abord , il faut se rappeler qu'aucune des trois fermentations , distinguées par les Chymistes sous le nom de spiritueuse , acide , & putride , n'a lieu dans la digestion : 2°. que quoique cette fonction vitale soit quelquefois unie à un principe acide , il se perd quand elle s'achève : 3°. qu'il ne paroît jamais un principe putride dans la digestion , lorsque l'animal est en santé : 4°. que les sucs gastriques sont anti-septiques.

Je présume bien que les partisans de la fermentation ne se rendront pas à mes preuves : ils posent pour principe , que par-tout où il y a chaleur & humidité , il doit y avoir toujours une fermentation. Je suis bien d'avis qu'elle accompagne les alimens , non-seulement dans l'estomac , les intestins , mais aussi dans le chyle & le sang : cependant , je limite beaucoup sa force ; & tandis que la fermentation hors des corps animés est souvent vigoureuse , & qu'elle montre en eux un mouvement intestin très-sensible , elle sera très-lente , foible , & pour l'ordinaire imperceptible. Je prie tous les défenseurs de ce système de croire que mes expériences ne sont point dirigées contre eux. J'ai seulement voulu faire voir qu'on n'appërçoit dans l'estomac des animaux & de l'homme aucune espèce de

30 *Expériences sur la Digestion.*

ermenration sensible ; mais pour la fermentation insensible , comme elle est dans le nombre des choses dissoutes , une saine logique m'empêche également de la rejeter & de l'admettre.



TABLE

DES MATIÈRES

Contenues dans ce second volume.

CHAPITRE I. *Description des petits Vers spermatiques de l'Homme & de divers Animaux.*

Page 1.

CHAPITRE II. *Comparaison des observations de l'Auteur avec celle du LEUWENHOEK. Réfutation de quelques opinions sur la nature des petits Vers spermatiques.*

16

CHAPITRE III. *Court extrait des Observations de M. DE BUFFON sur les petits vers spermatiques. Réflexions critiques de l'Auteur sur ces Observations.*

45

CHAPITRE IV. *Réflexions de l'Auteur sur les Observations de M. DE BUFFON. Comparaison des petits Vers spermatiques avec les Animalcules putrédineux de la semence.*

63

CHAPITRE V. *Conséquence des expériences précédentes. Objections de M. DE BUFFON. Réponses à ces objections.*

85

CHAPITRE VI. *Nouvelles Expériences & Observations de l'Auteur, qui tendent à faire connoître plus particulièrement la nature des petits Vers spermatiques. Question sur ces petits Vers.*

111

Observations & Expériences sur les Animaux & les Végétaux enfermés dans l'air.

140

INTRODUCTION.

Ibid.

TABLE.

CHAPITRE I. *Les infusions & les semences des Plantes, les Œufs des Animaux, & les Animaux eux-mêmes soumis à l'épreuve de l'air renfermé.* pag 143

CHAPITRE II. *Deux opinions principales sur la cause de la mort des Animaux dans les Vases fermés. Cette mort peut-elle s'attribuer à la diminution de l'élasticité de l'air ?* 160

CHAPITRE III. *La mort des Animaux dans l'air qui est enfermé avec eux, est-elle causée par leur respiration ? Pourquoi dans de certaines circonstances l'air enfermé empêche-t-il le développement de graines & des œufs ?* 182

Observations & Expériences sur quelques Animaux surprenans que l'Observateur peut à son gré faire passer de la mort à la vie.

SECTION I. *Sur le Rotifere.* 203

SECTION II. *Sur le Tardigrade, les petites Anguilles des Tuiles & celles du Bled rachitique.* 250

Observations & Expériences sur l'origine des petites Plantes des Moisissures. 286

Considérations sur la méthode suivie par M. l'Abbé SPALLANZANI dans ses Expériences sur la Digestion. 313

Expériences sur la Digestion de différentes espèces d'Animaux. 394

Fin du second volume.